Электровоз грузовой 2ЭС10 постоянного тока с асинхронными тяговыми электродвигателями

Руководство по эксплуатации

Руководитель
Конструкторско-исследовательского
центра ОАО «СТМ»

_____________________В.В. Брексон

«_____»___________________2009 г.

ЭЛЕКТРОВОЗ ГРУЗОВОЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС10 С АСИНХРОННЫМИ ТЯГОВЫМИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ

Руководство по эксплуатации

Описание и работа

Основные параметры и характеристики электровоза

Электрические схемы

Электрические машины

часть 1 2ЭС10.00.000.000 РЭ

Главный конструктор проекта
Конструкторско-исследовательского
центра ОАО «СТМ»

__________________Н.Н. Андросов

«_____»__________________2009 г.

Содержание

Лист

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС10.00.000.000 РЭ			
Разраб.		Колеватов			Электровоз грузовой постоянного тока 2ЭС10 Руководство по эксплуатации Часть 1	Лит.	Лист	Листов
Пров.		Кулаков					2	101
Н.контр.		Ушаков				ОАО «СТМ»		
Утв.								

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Лист

Лист

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией, принципом работы и условиями эксплуатации электровоза постоянного тока 2ЭС10 с асинхронными тяговыми двигателями.

Технический персонал, связанный с эксплуатацией и техническим обслуживанием оборудования электровоза, обязан внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации и строго выполнять все изложенные требования правил безопасности.

1 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОВОЗА 2ЭС10

1.1 Назначение

Магистральный грузовой электровоз постоянного тока 2ЭС10 с асинхронными тяговыми двигателями предназначен для обеспечения тяги грузовых поездов на железных дорогах Российской Федерации колеи 1520 мм, электрифицированных на постоянном токе в контактной сети номинальным напряжением 3 кВ, в условиях умеренного климата.

Электровоз предназначен для эксплуатации в голове, в середине и в хвосте грузового поезда на существующих и подлежащих реконструкции железнодорожных магистралях с максимальной разрешенной скоростью движения 120 км/ч, а также на обычных железнодорожных линиях с установленными скоростями движения.

Электровоз предназначен для эксплуатации с локомотивной бригадой, состоящей из машиниста и помощника машиниста. Предусмотрена возможность обслуживания электровоза без помощника машиниста.

1.2 Основные технические характеристики

1.2.1 Электровоз выполнен в двухсекционном исполнении с четырьмя тележками и имеет две кабины и комплект оборудования, обеспечивающих работу каждой секции и управление из любой кабины машиниста. Предусмотрена работа электровоза по системе многих единиц (СМЕ).

1.2.2 Электровоз должен сохранять свои технические характеристики в течение всего периода эксплуатации до списания. Основные технические параметры и характеристики 2-х секционного электровоза 2ЭС10 сведены в таблице 1, тяговая и тормозная характеристики приведены на рисунках 1.1 и 1.2.

Таблица 1.1 - Основные технические характеристики электровоза 2ЭС10

Наименование	Значение
Номинальное напряжение контактной сети (постоянное), кВ	3,0
Конструкционная скорость, не менее, км/ч	120
Максимальная скорость при эксплуатации, не менее, км/ч	120
Колея, мм	1520
Осевая формула	$2(2_0\text{-}2_0)$
Масса служебная с 0,7 запаса песка, т	200±2
Статическая нагрузка от оси колесной пары на рельсы, не более, кН	249±4,9
Номинальный диаметр нового колеса по кругу катания, мм	1250
Высота оси автосцепки от головки рельса, мм	от 1040 до 1080
Максимальная мощность на ободе колес в режиме тяги при напряжении 3,3 кВ контактной сети, кВт, не менее	8800
Мощность продолжительного режима тяги на ободе колес при напряжении 3 кВ контактной сети, кВт, не менее	7600
Сила тяги продолжительного режима, кН, не менее	480
Скорость продолжительного режима, км/ч, не более	57
Максимальная сила тяги на ободе колес при трогании, кН, не менее	752
Максимальная сила тяги на ободе колес при скорости 120 км/ч, кН, не менее	216
Максимальная тормозная сила на ободе колес при рекуперативном и реостатном торможении одиночного локомотива, а также двух электровозов соединенных по системе многих единиц, кН, не более	500
Коэффициент полезного действия в продолжительном ре-	87,5

Продолжение таблицы 1.1

Наименование	Значение
жиме (напряжение контактной сети 3 кВ) без учета вспомогательных машин, %, не менее	
Мощность электрического тормоза на ободе колес: - рекуперативного, кВт, не менее - реостатного, кВт, не менее	 8800 5600

Примечания:

1 Значения силы тяги и мощности на ободе колес, а также скорости электровоза в продолжительном режиме должны обеспечиваться при диаметре колес по кругу катания 1210 мм (среднеизношенные бандажи) при номинальном напряжении на токоприемнике 3000 В.

2 Максимальная скорость в эксплуатации, сила тяги на ободе колес при этой скорости и максимальная мощность электровоза на ободе колес в режиме тяги должны обеспечиваться в диапазоне диаметров колес по кругу катания от 1250 мм (новые бандажи) до 1170 мм (полностью изношенные бандажи) при напряжении на токоприемнике от 2900 В до 3850 В.

3 Величина максимальной силы тяги на ободе колес при трогании, должна обеспечиваться при диаметре колес по кругу катания от 1250 мм (новые бандажи) до 1170 мм (полностью изношенные бандажи) при напряжении на токоприемнике от 2900 В до 3850 В.

4 При снижении напряжения в контактной сети ниже 2900 В допускается пропорциональное снижение максимальной мощности и силы тяги электровоза на ободе колеса.

5 Величина коэффициента полезного действия электровоза в продолжительном режиме указана с учетом следующих условий:

- при номинальном напряжении в контактной сети – 3000 В;
- главные компрессоры отключены;
- все приборы, обеспечивающие комфортные условия труда локомо-

Продолжение таблицы 1.1

Наименование	**Значение**
тивной бригады, отключены; - температура окружающего воздуха плюс 20±5°С; - системы охлаждения тяговых преобразователей, тяговых двигателей, сетевых реакторов и другого силового оборудования работают с производительностью, необходимой для поддержания температурного режима оборудования в пределах норм, установленных технической документацией; - диаметр колесных пар по кругу катания 1250 мм (новые); - тормозные резисторы и их вентиляторы выключены.	

1.2.3 Электровоз соответствует «Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации ЦРБ-756», «Общим техническим требованиям к противопожарной защите тягового подвижного состава ЦТ-6», санитарным нормам и эргономическим требованиям СН ЦУВСС 6/27 и СН и ЭТ ЦУВСС 6/35, ГОСТ 12.2.056, государственным стандартам и инструкциям ОАО «РЖД».

1.2.4 Электровоз и основное оборудование подлежит обязательной сертификации в Системе сертификации на Федеральном железнодорожном транспорте на соответствие нормам безопасности для железнодорожной техники.

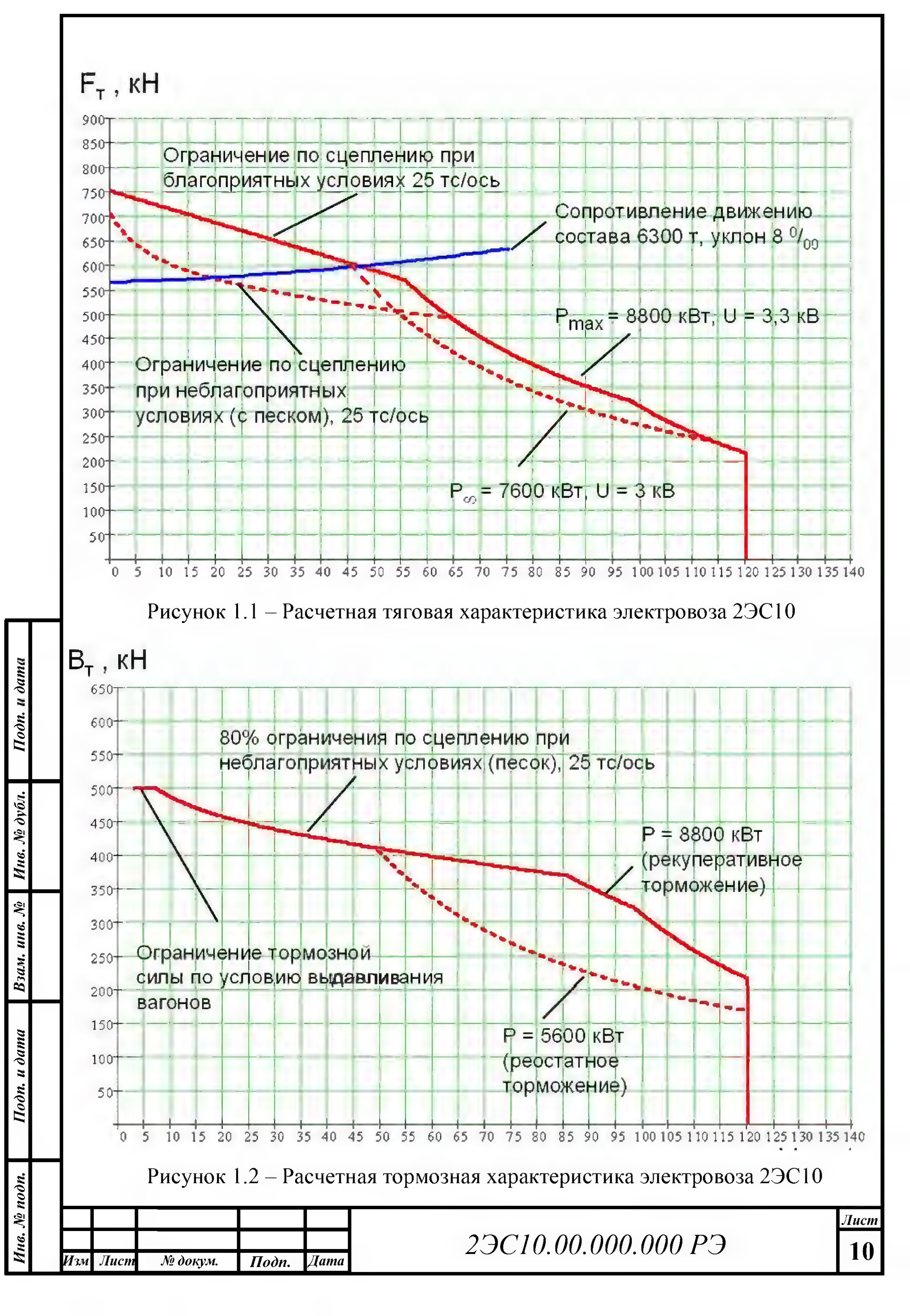


Рисунок 1.1 – Расчетная тяговая характеристика электровоза 2ЭС10

Рисунок 1.2 – Расчетная тормозная характеристика электровоза 2ЭС10

1.3 Эксплуатационные характеристики

1.3.1 Электровоз 2ЭС6 и его оборудование изготавливаются в климатическом исполнении У (умеренный климат) по ГОСТ 15150, при этом категории размещения:

– оборудование, устанавливаемое вне кузова, имеет исполнение У1, при этом предельные рабочие температуры воздуха при эксплуатации составляют: верхнее +45 °С, нижнее -50 °С;

– оборудование, устанавливаемое в кузове, имеет исполнение У2, этом предельные рабочие температуры воздуха при эксплуатации составляют: верхнее +60 °С, нижнее -50 °С;

– оборудование, устанавливаемое в кабине машиниста, имеет исполнение У3, этом предельные рабочие температуры воздуха при эксплуатации составляют: верхнее +60 °С, нижнее -50 °С;

– максимальная высота эксплуатации над уровнем моря - 1200 м.

Оборудование климатического исполнения У1 и У2 допускает выпадение инея с последующим оттаиванием.

1.3.2 Основное оборудование электровоза пригодно для условий эксплуатации при воздействии механических факторов внешней среды в части вибрационных и ударных нагрузок нормируемых группами М25 - расположенное в кузове электровоза, М26 - расположенное на тележках электровоза для обрессоренных изделий, М27 - расположенное на тележках электровоза для необрессоренных изделий (в соответствии с ГОСТ 17516.1-90).

Вибрационные и ударные нагрузки для группы М25:

- диапазон частот от 0,5 до 100 Гц;

- максимальная амплитуда ускорения для синусоидальной вибрации 10 м/с^2 (1g);

- пиковое ускорение удара одиночного действия только в одном горизонтальном направлении 30 м/с^2 (3g) при длительности действия ударного ускоре-

ния 2…20 мс.

Вибрационные и ударные нагрузки для группы М26:

- диапазон частот от 0,5 до 100 Гц;

- максимальная амплитуда ускорения для синусоидальной вибрации 30 м/с^2 (3g).

Вибрационные и ударные нагрузки для группы М27:

- диапазон частот от 0,5 до 100 Гц;

- максимальная амплитуда ускорения для синусоидальной вибрации только в вертикальном и одном горизонтальном направлении 150 м/с^2 (15g).

1.3.3 Уровень внешнего шума, создаваемого электровозом на расстоянии 25 м от оси пути при движении со скоростью 2/3 от конструкционной, должен быть не более 87 дБА на звеньевом пути и не более 84 дБА – на бесстыковом пути.

1.3.4 Тормозной путь одиночно следующего электровоза на прямом горизонтальном участке пути со скорости 120 км/ч не должен превышать 1050 м при экстренном торможении пневматическим тормозом.

1.3.5 Ручной тормоз секций должен обеспечивать удержание одиночного неподвижного локомотива на спуске до 35 $^0/_{00}$ при усилии на рукоятке не более 343 Н (35 кгс) и коэффициенте трения между колесом и рельсом не менее 0,25.

1.3.6 На электровозе предусмотрен маневровый режим движения с ограничением скорости до 3 км/ч.

1.3.7 Эксплуатация 2-х секционного электровоза может осуществляться с одним поднятым токоприемником. Для предотвращения потери питания, в случаях наличия гололеда на проводах, предусмотрена работа с двумя поднятыми токоприемниками.

Предельные уровни напряжения и тока на токоприемнике при эксплуатации электровоза приведены в таблице 1.2

Таблица 1.2 - Предельные эксплуатационные электрические параметры

Наименование	Значение
Максимальное напряжение контактной сети, кВ, не более	4,0
Минимальное напряжение контактной сети, кВ, не менее	2,2
Максимальный потребляемый ток одного электровоза (на один токоприемник) в часовом режиме, А, не более	3200
Максимальный потребляемый ток двух электровозов по СМЕ в часовом режиме, А, не более	4200

1.3.8 Электровоз не должен оказывать мешающего влияния на рельсовые цепи устройств СЦБ, автоматическую локомотивную сигнализацию АЛС и системы радиосвязи.

1.3.9 Срок службы электровоза - не менее 40 лет с момента ввода в эксплуатацию, при этом не учитывается время длительного отстоя в законсервированном состоянии. Срок службы электровоза ограничивается, если общий пробег превысит 9 млн. км.

1.4 Характеристики экипажной части

1.4.1 Экипажная часть электровоза 2ЭС10 спроектирована с учетом унификации с оборудованием электровоза 2ЭС6.

1.4.2 Прохождение электровоза по тракционным путям для кривой радиусом 125 м определяется геометрическим вписыванием. Конструкция механической части обеспечивает проход в сцепе двух электровозов в S-образной кривой радиусом 170 м без прямой вставки.

1.4.3 Наружные размеры электровоза соответствуют требованиям габарита 1-Т ГОСТ 9238. Внешний вид и габаритные размеры двухсекционного электровоза показаны на рисунке 1.3.

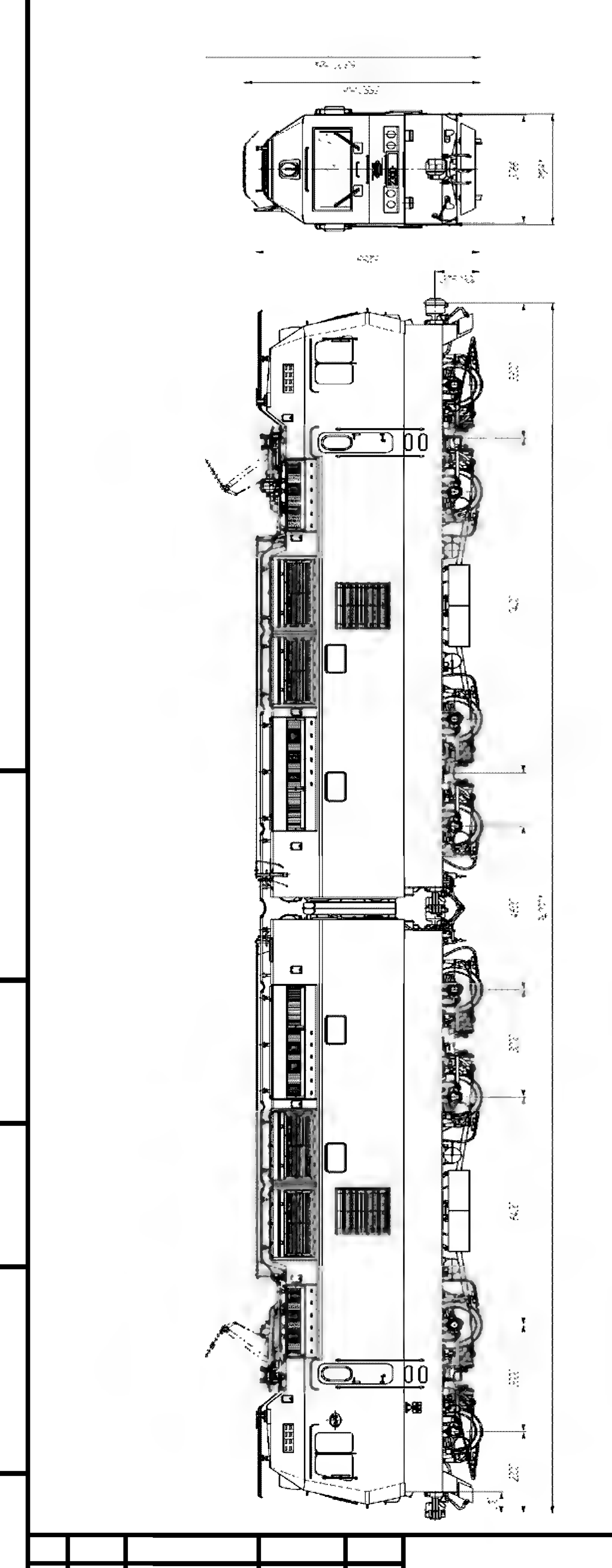


Рисунок 1.3 - Внешний вид и габаритные размеры 2-х секционного электровоза 2ЭС10

1.4.4 Кузов и тележки связаны между собой в вертикальном и поперечном направлениях с помощью упругих и демпфирующих элементов. Рессорное подвешивание двухступенчатое с общим статическим прогибом не менее 130 мм.

Максимальные взаимные перемещения тележек и кузова в вертикальном и поперечном направлениях ограничены специальными упорами. Касание тележек о детали кузова не допускается.

Передача силы тяги и торможения от тележек к кузову осуществляется цельными наклонными тягами.

1.4.5 Электровоз оборудован автосцепкой СА-3 с кронштейном и поглощающим аппаратом типа Ш-2В-90, расположенным на раме кузова. Конструкция рамы кузова обеспечивает замену автосцепки и поглощающего аппарата без выкатки тележки. Сцепное устройство рассчитано на усилие сжатия 2500 кН и растяжения 1500 кН.

1.4.6 Предусмотрена подача песка под каждую тележку. Суммарный объем песочниц на секцию электровоза не менее 1,0 $м^3$. Конструкция форсунок песочниц обеспечивает регулировку подачи песка в пределах от 0,8 до 1,2 кг/мин и предусматривает возможность опорожнения бункеров песочниц. Застой песка в гибких рукавах и утечка песка из песочниц не допускается.

1.4.7 Кабина машиниста как составная часть кузова представляет собой модульную конструкцию. Размещение оборудования кабины предполагает одновременное присутствие машиниста, помощника машиниста и машиниста-инструктора, а конструкция кабины обеспечивает условия их безопасной работы в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.056.

1.4.9 В торцевой задней части кузова снаружи размещены главные воздушные резервуары с общим объемом 1000 л на секцию.

1.4.8 Описание механического оборудования электровоза 2ЭС10 представлены в второй части настоящего РЭ, пневматического оборудования – в третьей части РЭ.

1.5 Состав и размещение оборудования

1.5.1 Комплект оборудования каждой секции электровоза 2ЭС10 идентичен. Оборудование расположено на крыше, в кузовной части и под кузовом электровоза. Компоновка оборудования обеспечивает свободу доступа обслуживающего персонала для осмотра, ремонта, монтажа и демонтажа агрегатов и узлов, а также соблюдение мер безопасности и производственной санитарии. Состав и размещение оборудования в секции показано на рисунке 1.4.

1.5.2 Крышевое оборудование.

На изоляторах устанавливается следующее электрическое оборудование: токоприемник (1), ограничитель коммутационных и грозовых перенапряжений (2), дроссель помехоподавляющего фильтра (3), разъединитель (4), заземлитель (5), проходной изолятор (6) для ввода высоковольтного силового провода в кузов секции, токоведущая высоковольтная шина (7) для соединения силовых цепей с другими секциями, антенна (8) гектометрового диапазона радиосвязи.

Крышевое оборудование также размещено в съемных секциях крыши:

- внутри первой съемной секции (9) размещена форкамера для системы охлаждения тяговых двигателей первой тележки. Забор воздуха осуществляется через специальные жалюзи (10), конструкция которых обеспечивает фильтрацию воздуха;

- внутри второй съемной секции крыши (11) размещены два блока тормозных резисторов первой тележки (12) и два мотор-вентилятора (13) для их воздушного охлаждения. Забор и выход воздуха осуществляется через автоматически открывающиеся и закрывающиеся жалюзи (14);

- третья съемная секция (15) по своей конструкции аналогична второй съемной секции, а четвертая съемная секция (16) - первой.

Все стыки съёмных секций крыши имеют уплотнения, исключающие проникновение воды внутрь кузова.

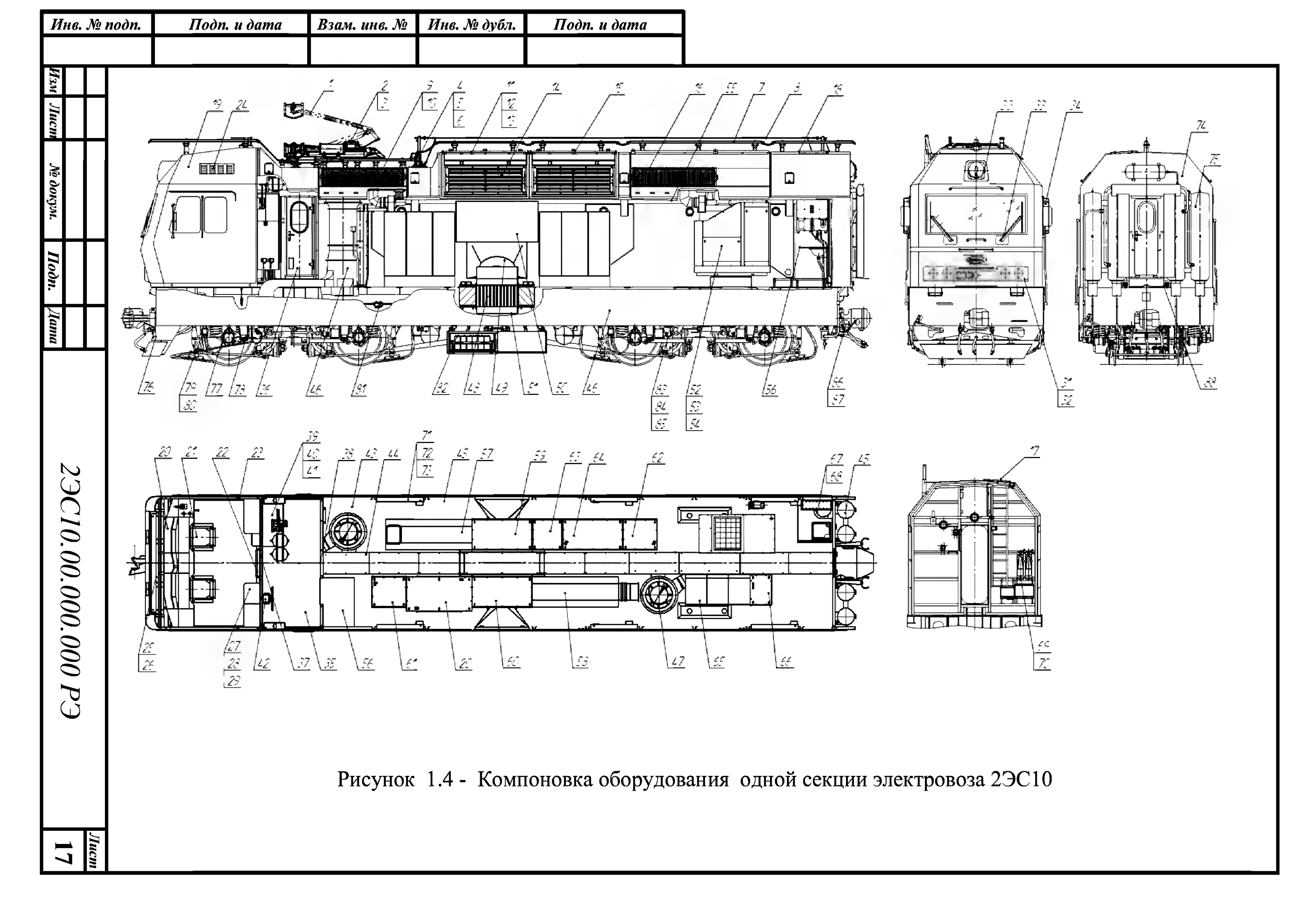


Рисунок 1.4 - Компоновка оборудования одной секции электровоза 2ЭС10

Для технического обслуживания крышевого оборудования предусмотрен люк на крышу (17) и настилы (18).

1.5.3 Кузовное оборудование.

1.5.3.1 В кабине машиниста (19) установлено следующее оборудование: пульт управления машиниста (20), два кресла машиниста (21) и откидное сиденье для инструктора-машиниста (22), маневровый пульт управления (23), оборудование микроклимата кабины (24), омыватель лобового стекла (25), солнцезащитные шторки (26), санитарно-бытовые устройства, включающие в себя шкафы (27), печь СВЧ (28), холодильник (29).

На лобовой части кабины расположены: прожектор (30), буферные фонари красного (31) и белого (32) цвета, стеклоочистители (33) и электрообогреваемые регулируемые зеркала заднего вида (34).

1.5.3.2 Поперечный тамбур (35) имеет наружные двери с обеих сторон кузова (36), и двери в кабину машиниста (37) и машинное отделение (38). В тамбуре установлен модуль комплекса тормозного оборудования УКТОЛ (39), в верхней части которого находятся запасный (40) и уравнительный резервуары (41). В тамбуре также установлен привод ручного стояночного тормоза (42).

1.5.3.3 Машинное отделение (43) выполнено со сквозным центральным проходом, под настилом которого находится монтажный канал (44) для электрических кабелей силовых цепей и вспомогательного оборудования. У боковых стен кузова размещены каналы для проводов цепей управления и низковольтных цепей (45).

В машинном отделении размещены модули охлаждения тяговых электродвигателей: первой тележки (46), второй тележки (47), которые представляют собой осевой вентилятор с асинхронным двигателем, объединенный в один корпус с диффузором и распределительной коробкой. Вентиляторы забирают очищенный воздух из форкамер (10 и 17).

В центре машинного отделения под настилом центрального прохода раз-

мещен дроссель входного фильтра (48). По бокам, с обеих сторон под углом размещена система охлаждения дросселя, с двумя осевыми вентиляторами (49). Забор воздуха осуществляется через постоянно открытые защитные жалюзи (50) на боковых стенах кузова, выход воздуха под дросселем, через отверстия в раме кузова (51).

В конце машинного отделения расположены: модуль компрессорного агрегата (52), вспомогательный компрессор (53) и воздушный резервуар цепей управления (54), воздушный вентилятор (55) создания избыточного давления в кузове,

Электрическое оборудование в машинном отделении скомпоновано в шкафах, которые установлены с обеих сторон от прохода. Шкаф низковольтной аппаратуры - ШНА (56), с установленным оборудованием: комплексной системой безопасности, микропроцессорной системой управления МПСУ и Д и низковольтными аппаратами. Шкаф быстродействующего выключателя и реле дифференциальной защиты - ШБВ (57). Тяговые преобразователи скомпонованы в двух шафах: ТП1 (57) предназначен для питания тяговых двигателей первой тележки, ТП2 (58) – для второй тележки. Шкафы инверторов для питания двигателей вентиляторов охлаждения тормозных резисторов – ШИ1 (59) и ШИ2 (60). Шкафы переключателей тяговых двигателей: первой тележки ШП1 (61), второй тележки ШП2 (62). Шкаф высоковольтных конденсаторов – ШК (63) для входного сглаживающего фильтра. Шкаф высоковольтных аппаратов - силовых контакторов - ШСК (64). Шкаф преобразователя собственных нужд ПСН (65); шкаф вспомогательных аппаратов - ШВА (66)

В машинном отделении также установлено сантехническое оборудование: биотуалет (67), умывальник (68) и предусмотрены места для установки двух накаточных (69) и четырёх тормозных башмаков (70).

1.5.3.4 По боковым стенам машинного отделения установлены светильники освещения (71), устройства системы пожаротушения (72), и воздухопро-

воды с пневматическими клапанами и разобщительными кранами (73).

Снаружи, на торцевой части кузова (74) слева и справа от переходной площадки размещены главные воздушные резервуары (75) с продувочными клапанами и разобщительными кранами.

1.5.4 Оборудование под кузовом

Механическое оборудование (76), и оборудование двухосных тележек (77) описаны в четвертой части РЭ. Тормозное и пневматическое оборудование (78), установленное под кузовом описано в пятой части РЭ.

Под кузовом электровоза установлено следующее электрическое оборудование: приемные катушки локомотивной сигнализации (79), положение которых может регулироваться по высоте относительно головок рельсов, тифон и свисток (80), светильники освещения ходовых частей (81), аккумуляторная батарея (82), скомпонованная в два ящика, четыре тяговых асинхронных двигателя (83), четыре датчика ДПС-У (84), четыре токоотводящих устройства (85); межкузовное соединение (86), задние фонари (87).

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМАХ

Электровоз 2ЭС10 состоит из двух секций. Условно секции электровоза обозначаются буквами А и Б. Каждая секция имеет полный комплект оборудования, обеспечивающий возможность автономной работы секции. При формировании 3-х секционного электровоза предусмотрено соединение 2-х секционного электровоза с бустерной секцией. Возможна работа электровозов по системе многих единиц (СМЕ), при этом два 2-х секционных электровоза соединяются лобовыми сторонами разноименных секций.

Управление всех секций электровоза осуществляется из одной любой кабины машиниста под контролем микропроцессорной системы управления и диагностики (МПСУ и Д), а также других систем безопасности движения. Схемы и описание этих систем представлены в самостоятельных руководствах по эксплуатации (см. альбом приложений).

Основные принципиальные электрические схемы электровоза 2ЭС10 представлены на чертежах:

черт. 2ЭС10.00.000.000 Э3 – принципиальная электрическая схема силовых цепей;

черт. 2ЭС10.00.000.000 Э3.1 - принципиальная электрическая схема цепей управления.

Данные спецификации для схемы 2ЭС10.00.000.000 Э3 приведены в таблице 2.1, для схемы 2ЭС10.00.000.000 Э3 - в таблице 2.1,

Таблица 2.1 – Условные обозначения, наименования, типы электрического оборудования для схемы 2ЭС10.00.000.000 Э3

Обозн.	**Наименование и тип аппарата**	**Цепь аппарата**	**Зона черт**	**Примечание**
А1	ПСН, 150 кВт		5В	
А4	Блок управления установки микроклимата.		5В	

Продолжение таблицы 2.1

A5	Печь СВЧ.		5В	
A6	Установка компрессорная ДЭН-30МО.		5А	
A7	Тяговый преобразователь ТП1.		4В	
A8	Тяговый преобразователь ТП2.		4А	
A9	Тяговый преобразователь ТП3.		2В	
A10	Тяговый преобразователь ТП4.		2А	
A11	ПЧ вентилятора охлаждения тормозных резисторов ТР1.		3В	
A12	ПЧ вентилятора охлаждения тормозных резисторов ТР2.		3А	
A13	ПЧ вентилятора охлаждения тормозных резисторов ТР3.		2В	
A14	ПЧ вентилятора охлаждения тормозных резисторов ТР4.		2А	
C1	Конденсатор К75-15-10 кВ, 0,5 мкФ помехоподавляющего фильтра.		6В	
C2	Конденсатор К75-63-10 кВ, 0,01 мкФ помехоподавляющего фильтра.		6В	
C3	Конденсатор NCL 10 кВ, 920 мкФ (1 шт) входного фильтра.		5В	
C4	Конденсатор NCL 10 кВ, 13800 мкФ (920 х 15 шт) входного фильтра.		4В	
FV1	Ограничитель перенапряжений ОПН-3.3-0,1.		6В	
K1	Контактор 1КМ016М-17 К110 цепи заряда конденсаторов.	но сил.контакт	5В	
K2	Контактор Secheron SEC 40.10 цепи входного фильтра.	но сил.контакт	5В	
K3	Контактор Secheron SEC 40.10 цепи входного фильтра.	но сил.контакт	5В	
K4	Контактор 1КМ016М-17 К110 цепи разряда конденсаторов.	но сил.контакт	5В	
K5	Контактор 1КМ016М-17 К110 цепи включения ПСН.	но сил.контакт	5В	

Продолжение таблицы 2.1

K11	Контактор Secheron SEC 40.10 цепи включения ТП1.	но сил.контакт	4В	
K12	Контактор Secheron SEC 40.10 цепи включения ТП2.	но сил.контакт	4А	
K13	Контактор Secheron SEC 40.10 цепи включения ТП3.	но сил.контакт	3В	
K14	Контактор Secheron SEC 40.10 цепи включения ТП4.	но сил.контакт	3А	
KA1	Реле РДЗ-61 ЭТ дифференциальной защиты.	катушка	5В	
L1	Дроссель ДР-150 помехоподавляющего фильтра.		6В	
L2	Дроссель входного фильтра.		5В	
L3	Реактор 0,22 мГн токоограничивающий цепи разрядки конденсатора С3, С4.		4В	
M1	Двигатель СТА 1200А тяговый ТД1.		3В	
M2	Двигатель СТА 1200А тяговый ТД2.		3А	
M3	Двигатель СТА 1200А тяговый ТД3.		2В	
M4	Двигатель СТА 1200А тяговый ТД4.		2А	
M11	Двигатель вентилятора охлаждения тормозных резисторов ТР1.		3В	
M12	Двигатель вентилятора охлаждения тормозных резисторов ТР2.		3А	
M13	Двигатель вентилятора охлаждения тормозных резисторов ТР3.		2В	
M14	Двигатель вентилятора охлаждения тормозных резисторов ТР4.		2А	
M15	Двигатель рДМ180М2 вентилятора охлаждения ТД1 и ТД2.		6В	
M16	Двигатель рДМ180М2 вентилятора охлаждения ТД3 и ТД4.		6А	
M17	Двигатель АИР112 вентилятора охлаждения дросселя входного фильтра.		6В	
M18	Двигатель АИР112 вентилятора охлаждения дросселя входного фильтра.		6А	

Продолжение таблицы 2.1

Q1	Отключатель ОД-005ЭТ розеток внешнего питания.	сил.перекл. контакт	5В	
QF1	Быстродействующий выключатель ВАБ-55-2500/30.	но сил.контакт	5В	
QP1	Переключатель кулачковый двухпозиционный ПКД-21А обмоток статора ТД1.	4 сил. перекл. контакта	3В	
QP2	Переключатель кулачковый двухпозиционный ПКД-21А обмоток статора ТД2.	4 сил. перекл. контакта	3А	
QP3	Переключатель кулачковый двухпозиционный ПКД-21А обмоток статора ТД3.	4 сил. перекл. контакта	1В	
QP4	Переключатель кулачковый двухпозиционный ПКД-21А обмоток статора ТД4.	4 сил. перекл. контакта	1А	
QR2	Рубильник П-330АП цепей ПСН.	3 перекл. контакта	5В	
QR3	Рубильник П-330АП цепей ПСН.	3 перекл. контакта	5А	
QR4	Рубильник П-330АП цепей ПСН.	3 перекл. контакта	5А	
QS1	Разъединитель РЛД-3,0-1.85.	но сил.контакт	6В	
QS2	Заземлитель РЛД-3,0-1.85.	но сил.контакт	6В	
QS6	Переключатель ГВ-25ВП ножевой включения ПСН.	нз сил.контакт	5В	
R1	Резистор РЛТ, 5 Ом (0,5x10) тормозной ТР1.		3В	
R2	Резистор РЛТ, 5 Ом (0,5x10) тормозной ТР2.		3А	
R3	Резистор РЛТ, 5 Ом (0,5x10) тормозной ТР3.		2В	
R4	Резистор РЛТ, 5 Ом (0,5x10) тормозной ТР4.		2А	
R5	Резистор 67,8 Ом (СР-5, 6 шт) цепи заряда конденсаторов.		5В	
R6	Резистор РЛТ, 0,5 Ом токоограничивающий цепи разрядки конденсатора С3, С4.		4В	

Продолжение таблицы 2.1

R7	Резистор 1,05 Ом демпферный цепи включения ПСН.		5В	
R10	Делитель напряжения ДН-4.		5В	
R11	Делитель напряжения ДН-4.		5В	
RS1	Шунт 75ШСМ 750А токовый ТП1.		4В	
RS2	Шунт 75ШСМ 750А токовый ТП2.		4А	
RS3	Шунт 75ШСМ 750А токовый ТП3.		2В	
RS4	Шунт 75ШСМ 750А токовый ТП4.		2А	
RS5	Шунт 75ШСМ 100А токовый ПСН.		5В	
RS11	Шунт 75ШСМ 750А токовый ТР1.		3В	
RS12	Шунт 75ШСМ 750А токовый ТР2.		3А	
RS13	Шунт 75ШСМ 750А токовый ТР3.		2В	
RS14	Шунт 75ШСМ 750А токовый ТР4.		2А	
SF31	Выключатель автоматический АЕ 2046-10Б двигателя М17.		5В	
SF32	Выключатель автоматический АЕ 2046-10Б двигателя М18.		5А	
UZ1	Преобразователь напряжения ПНКВ-1-1А тока ТП1.		4В	
UZ2	Преобразователь напряжения ПНКВ-1-1А тока ТП2.		4А	
UZ3	Преобразователь напряжения ПНКВ-1-1А тока ТП3.		2В	
UZ4	Преобразователь напряжения ПНКВ-1-1А тока ТП4.		2А	
UZ5	Преобразователь напряжения ПНКВ-1-1А тока ПСН.		5В	
UZ6	Преобразователь напряжения ПНКВ-1-1А напряжения сети.		5В	
UZ11	Преобразователь напряжения ПНКВ-1-1А тока ТР1.		3В	
UZ12	Преобразователь напряжения ПНКВ-1-1А тока ТР2.		3А	

Продолжение таблицы 2.1

UZ13	Преобразователь напряжения ПНКВ-1-1А тока ТР3.		2В	
UZ14	Преобразователь напряжения ПНКВ-1-1А тока ТР4.		2А	
VD1	Диод ДЛ153-800-48 цепи разрядки конденсатора С3, С4.		4В	
VD2	Диод ДЛ153-800-48 цепи разрядки конденсатора С3, С4.		4В	
VD4	Диод ДЛ161-200-14 разделительный.		5В	
VS1	Тиристор Т253-500 цепи разрядки конденсатора С3, С4.		4В	
VS2	Тиристор Т253-500 цепи разрядки конденсатора С3, С4.		4В	
X1	Розетка РН1 ввода в депо.		5В	
X2	Розетка РН1 ввода в депо.		5В	
XA1	Токоприемник ТА1-СТМ 140.		6В	
XA2	Токоотвод колесной пары 1.		5В	
XA3	Токоотвод колесной пары 2.		5В	
XA4	Токоотвод колесной пары 3.		5В	
XA5	Токоотвод колесной пары 4.		5В	

Таблица 2.2 – Условные обозначения, наименования и типы электрических аппаратов черт. 2ЭС10.00.000.000 Э3.1

Обозн.	Наименование и тип аппарата	Цепь аппарата	Зона черт	Примечание
A1	ПСН, 150 кВт	нз блок.контакт	1A	
A1	ПСН, 150 кВт		3B	
A1	ПСН, 150 кВт		7B	
A6	Установка компрессорная ДЭН-30МО		1B	
A20	Блок управления АРЛС		2A	
A21	Модуль питания прожектора МП500-110/2		4B	
C100	Конденсатор МБГП-2-1000-2 мкФ		3B	
EL1	Лампа прожектора КГМ 110-600 (P40S/41)		4B	Прожектор
EL2… EL9	Лампа Ж110-60		4B	Освещ. ход.частей
EL10	Лампа Ж110-40		4B	Освещ. ШПБ
EL11… EL13	Лампа Ж110-40		4B	Освещ. кабины
EL14… EL17	Лампа Ж110-60		4B	Буферн. фонари
EL19… EL28	Лампа Ж110-40		4A	Освещ. кузова
EL33… EL42	Лампа Ж110-60		4A	Освещ. ВВК, МО
EL43	Лампа Ж110-60		4A	Освещ. туалета
EL44	Светильник УФО		5A	Подсвет. кабины
EL45… EL49			4A	Освещ. шкафов
FU1	Вставка плавкая ВП1 1А 250В		7B	
FU2	Предохранитель ПР502А 7,5А		7A	
G2	Источник электропитания ИП-ЛЭ-110/50-400х2		6B	
G3	Источник электропитания ИП-ЛЭ-110/50-400х2		6B	
G4	Источник электропитания ИП-ЛЭ-110/50-400х1		6B	
G5	Источник электропитания ИП-ЛЭ-110/50-400х1		6A	
G6	Источник электропитания ИП-ЛЭ-110/50-400х1		6A	
G7	Источник электропитания ИП-ЛЭ-110/24-350х2		6A	
GB1…	Аккумулятор НК 125П		7B	

GB96				
K1	Контактор электромагнитный 1КМ016М-17 К110	катушка	2В	
K1	Контактор электромагнитный 1КМ016М-17 К110	нз блок.контакт	2В	
K1	Контактор электромагнитный 1КМ016М-17 К110	но блок.контакт	2В	
K2	Контактор Secheron SEC 40.10	катушка	1В	
K2	Контактор Secheron SEC 40.10	но блок.контакт	2В	
K3	Контактор Secheron SEC 40.10	катушка	1В	
K3	Контактор Secheron SEC 40.10	но блок.контакт	2В	
K4	Контактор электромагнитный 1КМ016М-17 К110	катушка	2В	
K4	Контактор электромагнитный 1КМ016М-17 К110	но блок.контакт	2В	
K5	Контактор электромагнитный 1КМ016М-17	катушка	1А	
K5	Контактор электромагнитный 1КМ016М-17	но блок.контакт	1А	
K11	Контактор Secheron SEC 40.10	катушка	1В	
K11	Контактор Secheron SEC 40.10	но блок.контакт	1А	
K12	Контактор Secheron SEC 40.10	катушка	1В	
K12	Контактор Secheron SEC 40.10	но блок.контакт	1А	
K13	Контактор Secheron SEC 40.10	катушка	1А	
K13	Контактор Secheron SEC 40.10	но блок.контакт	1А	
K14	Контактор Secheron SEC 40.10	катушка	1А	
K14	Контактор Secheron SEC 40.10	но блок.контакт	1А	
KA1	Реле диф.защиты	но блок.контакт	3В	
KA1	Реле диф.защиты	нз блок.контакт	5В	
KL1	Реле Finder 44.52.9.110.000	катушка	3А	
KL1	Реле Finder 44.52.9.110.000	нз блок.контакт	3В	
KL4	Реле JQX-13F 110В	катушка	5А	Упр.стеклоочист
KL4	Реле JQX-13F 110В	но контакт	7А	Упр.стеклоочист
KL4	Реле JQX-13F 110В	нз контакт	7А	Упр.стеклоочист
KL4	Реле JQX-13F 110В	но контакт	7А	Упр.стеклоочист

KL4	Реле JQX-13F 110В	нз контакт	7А	Упр.стеклоочист
KL5	Реле JQX-13F 110В	катушка	5А	Упр.стеклоочист
KL5	Реле JQX-13F 110В	но контакт	7А	Упр.стеклоочист
KL5	Реле JQX-13F 110В	нз контакт	7А	Упр.стеклоочист
KL5	Реле JQX-13F 110В	но контакт	7А	Упр.стеклоочист
KL5	Реле JQX-13F 110В	нз контакт	7А	Упр.стеклоочист
KL6	Реле Finder 44.52.9.110.000	катушка	3А	Блокировки шкафов
KL6	Реле Finder 44.52.9.110.000	но контакт	3А	
KL6	Реле Finder 44.52.9.110.000	нз контакт	3В	
KL9	Контактор Schneider Electric LC1009FD	катушка	3А	Включение ВАБ
KL9	Контактор Schneider Electric LC1009FD	нз контакт	3В	
KL10	Реле Finder 44.52.9.110.000	нз контакт	2А	
KL10	Реле Finder 44.52.9.110.000	но контакт	3А	Выбег
KL10	Реле Finder 44.52.9.110.000	катушка	3А	Выбег
KL11	Реле Finder 44.52.9.110.000	катушка	1В	
KL11	Реле Finder 44.52.9.110.000	но контакт	1В	
KL15.1.. KL15.7	Реле Finder 44.52.9.110.000	катушка	3А	Крышки шкафов
KL15.1.. KL15.7	Реле Finder 44.52.9.110.000	но контакт	3А	Крышки шкафов
KL16	Контактор Schneider Electric LC1009FD	катушка	5А	Обогрев зеркал
KL16	Контактор Schneider Electric LC1009FD	но контакт	7А	
KL17	Контактор Schneider Electric LC1025FD	катушка	5А	Обогрев стекол
KL17	Контактор Schneider Electric LC1025FD	но контакт	7В	
KL17	Контактор Schneider Electric LC1025FD	но контакт	7В	
KL18	Контактор Schneider Electric LC1025FD	катушка	4А	Гл.резервуары
KL18	Контактор Schneider Electric LC1025FD	но контакт	4А	
KL19		но контакт	3А	
KL20		но контакт	3А	
KL21		но контакт	3А	

KL22	САП	нз контакт	3В	
KM1		нз контакт	3А	
KM10	Контактор магнитный МК1-20У3А 48В	но сил. контакт	7В	
KM10	Контактор магнитный МК1-20У3А 48В	но сил. контакт)	7В	
KM10	Контактор магнитный МК1-20У3А 48В	катушка	7В	
KM11	Контактор магнитный МК1-20У3А 48В	но сил. контакт)	7В	
KM11	Контактор магнитный МК1-20У3А 48В	но сил. контакт)	7В	
KM11	Контактор магнитный МК1-20У3А 48В	катушка	7В	
KM14	Контактор магнитный МК1-10У3А 110В	но сил. контакт)	4В	
KM14	Контактор магнитный МК1-10У3А 110В	катушка	4В	
KM15	Контактор магнитный МК1-22У3А 110В	катушка	4А	Клапан гл.резерв.
KM15	Контактор магнитный МК1-22У3А 110В	но сил. контакт	4А	Клапан гл.резерв.
KM15	Контактор магнитный МК1-22У3А 110В	но сил. контакт	4А	Клапан гл.резерв.
KM15	Контактор магнитный МК1-22У3А 110В	нз сил. контакт	4А	Клапан гл.резерв.
KM15	Контактор магнитный МК1-22У3А 110В	нз сил. контакт	4А	Клапан гл.резерв.
KM16	Контактор магнитный МК1-10У3А 110В	катушка	4А	Обогрев зеркал
KM16	Контактор магнитный МК1-10У3А 110В	но сил. контакт	4А	Обогрев зеркал
KM17	Контактор магнитный МК1-10У3А 110В	катушка	3А	Вкл. защиты
KM17	Контактор магнитный МК1-10У3А 110В	но сил. контакт	3В	Вкл. защиты
KP1	Клапан электропневматический ЭПВ-54 ЭТ000-02 110В	катушка	3В	Токо-приемник
KP2	Клапан электромагнитный КЭО 15/10108/111/4 с ЭМ 00/DC/110/1	катушка	5А	Тифон
KP3	Клапан электромагнитный КЭО 15/10108/111/4 с ЭМ 00/DC/110/1	катушка	5А	Свисток
KP6	Клапан электромагнитный КЭО 08/10108/111/4 с ЭМ 00/DC/110/1	катушка	4А	Клапан гл.резерв.
KP7	Клапан электромагнитный КЭО 08/10108/111/4 с ЭМ 00/DC/110/1	катушка	4А	Клапан гл.резерв.
KP8	Клапан электромагнитный КЭО 08/10108/111/4 с ЭМ 00/DC/110/1	катушка	4А	Клапан гл.резерв.
KP9	Клапан электромагнитный КЭО 08/10108/111/4 с ЭМ 00/DC/110/1	катушка	4А	Клапан гл.резерв.
KP10	Вентиль электропневматический 181.00-10	катушка	2В	Жалюзи

				ТР
KP11	Клапан электромагнитный КЭО 15/10/050/113/4 с ЭМ 02/DC/110/1	катушка	1B	Резерв-ный резервуар
KP16	Клапан электромагнитный КЭО 15/10/050/113/4 с ЭМ 02/DC/110/1	катушка	2B	Песок
KP17	Клапан электромагнитный КЭО 15/10/050/113/4 с ЭМ 02/DC/110/1	катушка	2B	Песок
KP18	Клапан электромагнитный КЭО 15/10/050/113/4 с ЭМ 02/DC/110/1	катушка	2B	Песок
KP19	Клапан электромагнитный КЭО 15/10/050/113/4 с ЭМ 02/DC/110/1	катушка	2B	Песок
KP20	Клапан электропневматический ЭПК153А00-03	но контакт	2A	ЭПК
KP21	Датчик пневмоэлектрический 418.000	но контакт	3A	Воздухо-распред.
KP21	Датчик пневмоэлектрический 418.000	нз контакт	3A	Воздухо-распред.
KP22	Вентиль электропневматический 120С.000-08	катушка	2B	Отпуск тормоза
KP23	Вентиль электропневматический 120С.000-08	катушка	2B	Бло-кир.торм.
KP24	Вентиль электропневматический 120С.000-08	катушка	2B	Срыв ре-купер.
KP25	Клапан электромагнитный КЭО 08/10/001/413 с ЭМ18/ВС/110/1	катушка	2A	АРЛС
M8	Компрессор D100/110V DC		4A	Вспом.ко мпрессор
M22	Привод стеклоочистителя		7A	
M23	Привод стеклоочистителя		7A	
M24	Привод солнцезащитных шторок		7A	
M25	Стеклоомыватель		7A	
PA1	Амперметр М423000-А-100-0-100-1,5		7B	
PV1	Вольтметр М42300-В-0-100-1,5		7B	
Q1	Перекключатель ОД-005 ЭТ	но блок.контакт	3A	
QF1	Быстродействующий выключатель ВАБ-55-250/30-Л	но блок.контакт	1B	
QF1	Быстродействующий выключатель ВАБ-55-250/30-Л	нз блок.контакт	2B	
QF1	Быстродействующий выключатель ВАБ-55-250/30-Л	но блок.контакт	2B	
QF1	Быстродействующий выключатель ВАБ-55-250/30-Л	но блок.контакт	3B	
QF1	Быстродействующий выключатель ВАБ-55-250/30-Л	нз блок.контакт	3B	
QF1-1	Быстродействующий выключатель ВАБ-55-250/30-Л	катушка пневмо	3B	

		вентиля		
QF1-2	Быстродействующий выключатель ВАБ-55-250/30-Л	катушка эл.маг.защ.	3В	
QP1	Переключатель ПКД-21А ЭТ.000	нз блок.контакт	1В	
QP1	Переключатель ПКД-21А ЭТ.000	но блок.контакт	1В	
QP1-1	Переключатель ПКД-21А ЭТ.000	катушка вкл.вентиля	1В	
QP1-2	Переключатель ПКД-21А ЭТ.000	катушка выкл.вентиля	1В	
QP2	Переключатель ПКД-21А ЭТ.000	нз блок.контакт	1В	
QP2	Переключатель ПКД-21А ЭТ.000	но блок.контакт	1В	
QP2-1	Переключатель ПКД-21А ЭТ.000	катушка вкл.вентиля	1В	
QP2-2	Переключатель ПКД-21А ЭТ.000	катушка выкл.вентиля	1В	
QP3	Переключатель ПКД-21А ЭТ.000	нз блок.контакт	1В	
QP3	Переключатель ПКД-21А ЭТ.000	но блок.контакт	1В	
QP3-1	Переключатель ПКД-21А ЭТ.000	катушка вкл.вентиля	1В	
QP3-2	Переключатель ПКД-21А ЭТ.000	катушка выкл.вентиля	1В	
QP4	Переключатель ПКД-21А ЭТ.000	нз блок.контакт	1В	
QP4	Переключатель ПКД-21А ЭТ.000	но блок.контакт	1В	
QP4-1	Переключатель ПКД-21А ЭТ.000	катушка вкл.вентиля	1В	
QP4-2	Переключатель ПКД-21А ЭТ.000	катушка выкл.вентиля	1В	
QR4	Рубильник РЭВ-294 ЭТ.400.000	но блок.контакт	3А	
QS1-1	Разъединитель РЛД-3,0-1,85	катушка вкл.вентиля	3В	
QS1-2	Разъединитель РЛД-3,0-1,85	катушка выкл.вентиля	3В	
QS2	Заземлитель РЛД-3,0-1,85	нз блок.контакт	3А	
QS2	Заземлитель РЛД-3,0-1,85	нз блок.контакт	4А	
QS2	Заземлитель РЛД-3,0-1,85	но блок.контакт	3В	
QS2-1	Заземлитель РЛД-3,0-1,85	катушка вкл.вентиля	3В	
QS2-2	Заземлитель РЛД-3,0-1,85	катушка выкл.вентиля	3В	

R100	Ногревательный элемент		7А	
R101	Ногревательный элемент		7А	
R102	Резистор ПЭВР 100-47		4В	
R103	Электронагреватель косвенный плоский дисковый СКПД150-50-5/0,6-J-110		4А	
R104	Резистор С2-33Н 2Вт 5,6 кОм		4А	
R105	Резистор 1100 Ом (С5-35-15-2,2 кОм 2шт.)		3В	
R106	Резистор SQP-2-680		3В	
R107	Резистор SQP20A 5,1 Ом		3В	
R108	Резистор 47 Ом, 100 Вт (из комплекта ВАБ-55)		3В	
R109	Резистор МЛТ-2-3,3 кОм		3А	
RS9	Шунт 75ШС100А-0,5		7В	
RS10	Шунт 75ШС100А-0,5		7В	
S1	Выключатель цепей упр 130.40.000		2А	УКТОЛ
SA1	Тумблер ПТ26-1В		3В	
SA2	Тумблер ПТ26-1В		3В	
SA6	Переключатель M3SS1-10B SFA 611 210 R 1006		4В	Освещ. кабины
SA7, SA8	Переключатель M3SS1-11B SFA 611 210 R 1006		4В	Буферн. фонари
SA9	Переключатель M3SS1-10B SFA 611 210 R 1006		5А	
SA10	Переключатель M3SS1-10B SFA 611 210 R 1006		4В	
SA11	Тумблер ТВ1-2		4В	Освещ. ШПБ
SA13	Переключатель ПК16-11ИО101		4А	Освещ. ВВК, МО
SA14, SA15	Переключатель ПК16-11ИО101		4А	Освещ. кузова
SA16	Переключатель ПК16-11С3053		4А	Освещ. туалета
SA18	Переключатель M3SS1-10B SFA 611 210 R 1006		7А	
SA28… SA35	Переключатель 800EB-SM45		8В	Откл. тяг. двигат.
SA44	Устройство ввода команд УВК		8В	Джойстик ТЯГА
SA45	Устройство ввода команд УВК		8В	Джойстик СКОРОС.
SA46	Тумблер MTS3-10B 1 SFA 611 302 R 11000		8В	
SA47	?		8А	
SA51	Тумблер ZB5-AD28		2А	

SA52	Тумблер ZB5-AD28		2A	
SB1	Кнопка без фиксации MP1-10Y 1 SFA 611 100 R 1003		5B	
SB2	Тумблер SB5-AD28		5A	Подсвет. кабины
SB3, SB5	Кнопка без фиксации MP1-10Y 1 SFA 611 100 R 1003		5A	Тифон
SB4, SB6	Кнопка без фиксации MP1-10Y 1 SFA 611 100 R 1003		5A	Свисток
SB8	Кнопка без фиксации MP1-10Y 1 SFA 611 100 R 1003		5A	
SB9	Кнопка без фиксации MP1-10Y 1 SFA 611 100 R 1003		7A	
SB10	Выключатель кнопочный ВКИ-216		4A	
SB11	Кнопка MP1-10G 1 SFA 611 100 R 1002		8B	
SB12	Тумблер ZB5-AD28		5A	
SB13	Кнопка MP1-10B 1 SFA 611 100 R 1006		5A	
SB14	Тумблер ПТ26-1В		5B	
SB15	Тумблер ZB5-AD28		8B	
SB16	Тумблер ZB5-AD28		8B	
SB17	Тумблер ZB5-AD28		8A	
SB18	Тумблер ZB5-AD28		8A	
SB19	Рукоятка бдительности РБ-80		8A	
SB20, SB21	Выключатель кнопочный КЕ-011 У3		5A	Тревож-ная кнопка
SB25	Тумблер ZB5-AD28		5A	
SB27	Тумблер ZB5-AD28		8A	
SB28	Тумблер ZB5-AD28		8A	
SB30	Тумблер ZB5-AD28		8A	
SB31	Кнопка с грибком MPM1-10Y 1 SFA 611 124 R 1003		8A	
SB32	Рукоятка бдительности РБ-80		8A	
SB35	Педаль RS 321-060		2B	Песок принуд.
SB36	Педаль RS 321-060		5A	Тифон
SB37	Кнопка без фиксации MP1-10Y 1 SFA 611 100 R 1003		8A	
SB38… SB42	Тумблер MT KN3C-102A-B2		4A	Освещ. шкафа
SF1	Автоматический выключатель C32H-DC 10A		4B	

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

SF2	Автоматический выключатель C32H-DC 10A		4B	
SF3	Автоматический выключатель C32H-DC 10A		4A	
SF4	Автоматический выключатель C32H-DC 6A		2B	Упр.сил. цепями
SF5	Автоматический выключатель C32H-DC 2A		4B	
SF6	Автоматический выключатель C32H-DC 5A		4B	
SF7	Автоматический выключатель C32H-DC 2A		4B	
SF8	Автоматический выключатель C32H-DC 10A		4A	
SF9	Автоматический выключатель C32H-DC 10A		6B	
SF10	Автоматический выключатель C32H-DC 16A		6B	
SF11	Автоматический выключатель C32H-DC 16A		6B	
SF12	Автоматический выключатель C32H-DC 16A		6B	
SF13	Автоматический выключатель C32H-DC 16A		6A	
SF14	Автоматический выключатель C32H-DC 16A		6A	
SF15	Автоматический выключатель C32H-DC 10A		4A	
SF16	Автоматический выключатель C32H-DC 16A		6A	
SF17	Автоматический выключатель C32H-DC 6A		5B	
SF18	Автоматический выключатель C32H-DC 16A		7B	
SF19	Автоматический выключатель C32H-DC 32A (двухполюсный)		7B	
SF20	Автоматический выключатель C32H-DC 25A		7B	
SF27	Автоматический выключатель C32H-DC 50A		7B	
SF28	Автоматический выключатель C32H-DC 3A		2A	Выбег
SP1	Выключатель управления пневматический ПВУ 5-1	но контакт	3B	
SQ1		но контакт	3A	
SQ1		нз контакт	3B	
SQ2		но контакт	5B	
SQ3	Выключатель ВПК 2112Б	но контакт	5B	Крыше-вой люк
SQ4… SQ7	Геркон МК4 1А 71В 500W	но контакт	5B	Жалюзи
SQ8.1… SQ8.7, SQ9.1… SQ9.7	Геркон МК4 1А 71В 500W	но контакт	3A	Дверцы шкафов
VD100	Диод ДЛ161-200-10		7B	

VD112	Диод ДЛ112-40-10		6А	
VD130	Диод ДЛ112-10-10		7А	
VD131	Диод ДЛ112-10-10		7А	
VD132	Диод ДЛ112-10-10		5А	
VD133	Диод ДЛ112-10-10		5А	
VD134	Диод ДЛ112-10-10		4А	
VD135	Диод ДЛ112-10-10		1В	
VD137	Диод ДЛ112-10-10		4А	
VD138	Диод ДЛ112-10-10		3В	
VD139	Диод ДЛ112-10-10		3В	
VD140	Диод ДЛ112-10-10		3В	
VD141	Диод ДЛ112-10-10		3В	
VD142	Диод ДЛ112-10-10		3В	
VD143	Диод ДЛ112-10-10		3А	
VD148	Диод ДЛ112-10-10		1А	
VD155			2В	
VD180	Светодиод Kingbright L-793SRC-C		4А	
VD181	Светодиод L-793AD28		3А	
X6	Розетка низковольтная ССЭ11-160		7В	
X7	Розетка низковольтная ССЭ11-160		7В	
X8	Розетка низковольтная Рз-8Б-У2		4В	
X9	Розетка низковольтная Рз-8Б-У2		4В	
XB11	Панель АБ		7В	
YAB1	Защелка электромагнитная 4ZB1 110В		4А	
БУНС	Блок управления напряжением стеклоочистителя		6В	

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подп.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3 ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ

В схеме силовых цепей электровоза 2ЭС10 (черт. 2ЭС10.00.000.000 Э3) можно выделить следующие основные цепи:

- высоковольтная входная цепь;
- цепи тяговых преобразователей и электродвигателей;
- цепи вспомогательных машин и аппаратов.

3.1 Описание высоковольтной входной цепи

Выделены из принципиальной схемы силовых цепей и на рисунке 3.1 показаны высоковольтные входные цепи одной секции.

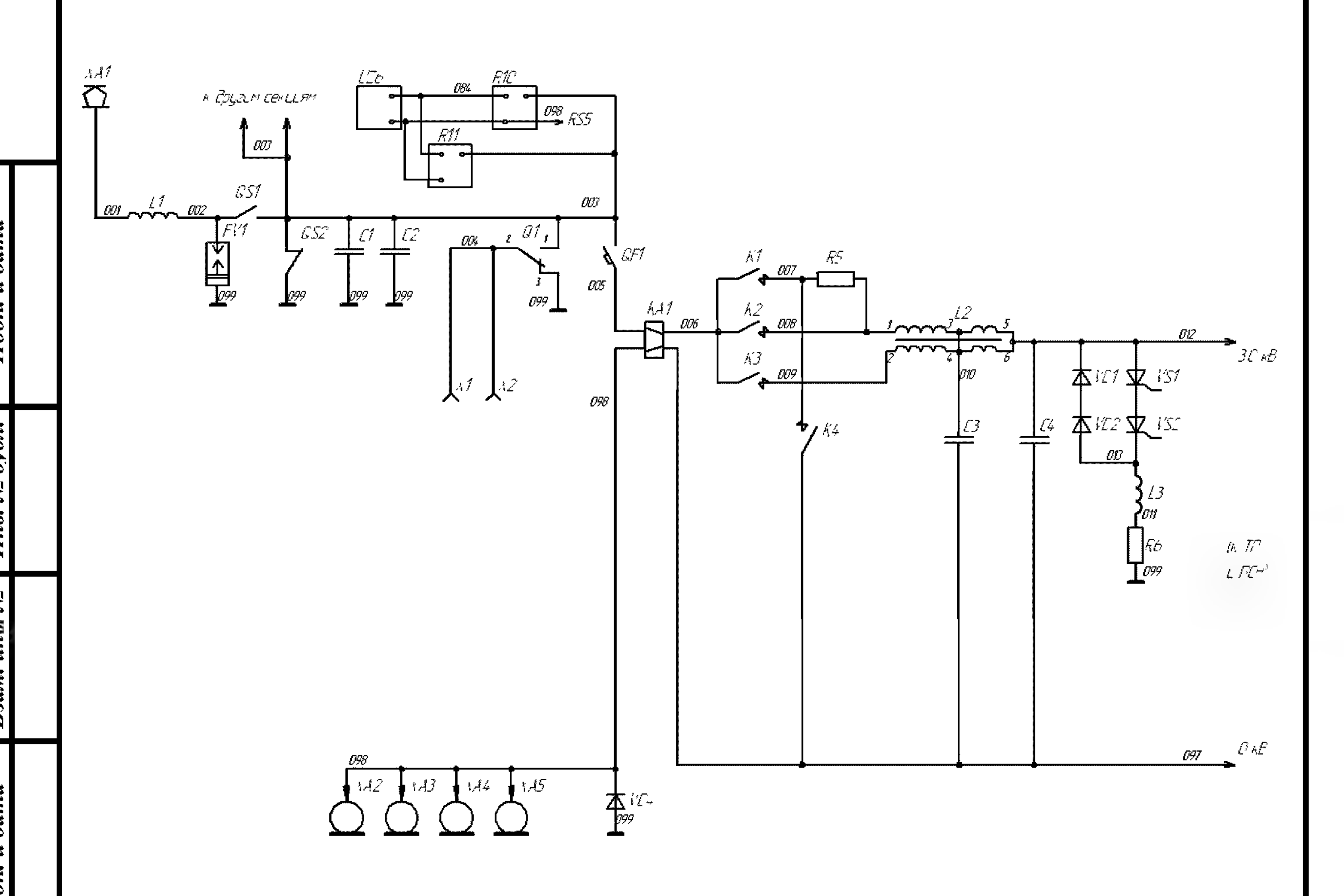


Рисунок 3.1 - Схема входных силовых цепей электровоза 2ЭС10

Токоприемник (ХА1) – устройство, которое применяется для осуществления электрического соединения между контактным проводом сети постоянного напряжения 3 кВ и электрическим оборудованием на электровозе.

После токоприемника в высоковольтную цепь включен входной LC-фильтр, предназначенный для снижения уровня радиопомех, создаваемых при токосъеме. Фильтр состоит из дросселя помехоподавления (L1) и конденсаторов (С1, С2).

Для защиты от коммутационных и атмосферных перенапряжений в цепи установлен ограничитель перенапряжений (FV1).

Для отключения токоприемника от силовых цепей электровоза в обесточенном состоянии служит разъединитель (QS1).

Заземлитель (QS2) предназначен для заземления высоковольтной цепи при опущенном токоприемнике.

Высоковольтная шина (003) обеспечивает соединение общих точек разъединителей и заземлителей разных секций электровоза. Соединение можно осуществлять со стороны кабины или со стороны задней торцевой части.

Розетки (X1, X2) и отключатель (Q1) служат для ввода электровоза в депо путем питания тяговых электродвигателей от внешнего источника питания с пониженным напряжением постоянного тока.

Делители напряжения (R10, R11), а также преобразователь напряжения в код (UZ6) предназначены для измерения высоковольтного напряжения контактной сети в системе микропроцессорного управления электровоза. Система измерения служит для диагностика напряжения в контактной сети и обеспечения защиты цепей от повышенного напряжения.

Защиту от перегрузок по току высоковольтной цепи секции электровоза осуществляет быстродействующий выключатель (QF1), защиту от токов коротких замыканий на землю – реле дифференциальной защиты (КА1).

В высоковольтной цепи каждой секции установлен входной LC-фильтр, состоящий из дросселя (L2) и конденсаторов (С3, С4). Они создают помехоподавляющий контур для защиты от гармоник тока тягового преобразователя.

Контактор (К1) включает цепь резистора (R5), который предназначен для обеспечения апериодического процесса заряда конденсаторов (С3, С4) в моменты включения быстродействующего выключателя (QF1).

После заряда конденсаторов микропроцессорная система управления электровозом включает линейные контакторы (К2, К3) и входная цепь секции электровоза готова к работе. Напряжение контактной сети 3,0 кВ по проводу (012) подается в силовые схемы тягового электропривода и схему питания преобразователя собственных нужд.

Цепь контактора (К4) предназначена для разряда конденсаторов (С3, С4) через резистор (R5) по окончании работы электровоза предназначена.

В высоковольтной цепи предусмотрен защитный контур, который представляет собой быстродействующую защиту от различных отказов тяговых преобразователей. С открытием тиристоров (VS1, VS2) происходит разряд конденсаторов (С3, С4) за время 2-3 мс. Резистор (R6) совместно с дросселем (L3) служат для ограничения амплитуды и скорости нарастания тока разряда конденсаторов. После полной разрядки конденсаторов к тиристорам через диоды (VD1, VD2) прикладывается обратное напряжение, и они закрываются.

Токоотвод силовой цепи в секции обеспечивается по проводу (097), который после прохождения через реле дифференциальной защиты (КА1), переходит в провод (098) и соединяется с контактными токоотводами (ХА2…ХА5) каждой колесной пары.

3.2 Описание схемы тягового электропривода

Тяговый электропривод одной секции состоит их четырех асинхронных электроприводов номинальной мощностью 1200 кВт каждый и обеспечивает режимы тяги, рекуперативного и реостатного торможения, а также режим выбега электровоза.

Работа тягового электропривода осуществляется под управлением микропроцессорной системы управления и диагностики (МПСУ и Д) с поосным регу-

лированием силы тяги в соответствии с задающими сигналами с пульта управления машиниста.

Регулирование скорости электровоза производится изменением частоты напряжения на выходе тяговых преобразователей и соответственно напряжения 4-х фаз каждого тягового асинхронного двигателя.

Реверсирование направления движения электровоза осуществляется изменением порядка чередования фаз тяговых электродвигателей.

Напряжение контактной сети 3,0 кВ поступает в цепи тягового электропривода секции через входной LC-фильтр по проводам (012) и (097), смотри рисунок 3.1.

На рисунке 3.2 выделена часть принципиальной силовой схемы электровоза 2ЭС10 , которая относится к цепям тягового электропривода секции.

Высоковольтное напряжение поступает на линейные электромагнитные контакторы (К11…К14), которые включаются с выдержкой времени после зарядки конденсаторов входного LC-фильтра и подключают высоковольтное напряжение к входным цепям тяговых преобразователей (А7…А10).

Линейными контакторами также обеспечивается отключение неисправных цепей тяговых электродвигателей. Управление линейными контакторами осуществляется под контролем МПСУ и Д.

Каждый тяговый электродвигатель (М1…М4) представляет собой четырехфазную асинхронную машину с короткозамкнутым ротором. Обмотки статора противоположных фаз двигателя включаются последовательно или параллельно с помощью кулачковых двухпозиционных переключателей (QP1…QP4). Переключение обмоток тяговых электродвигателей происходит при достижении электровозом скорости 45 км/ч, переключением управляет МПСУ и Д по заданному алгоритму.

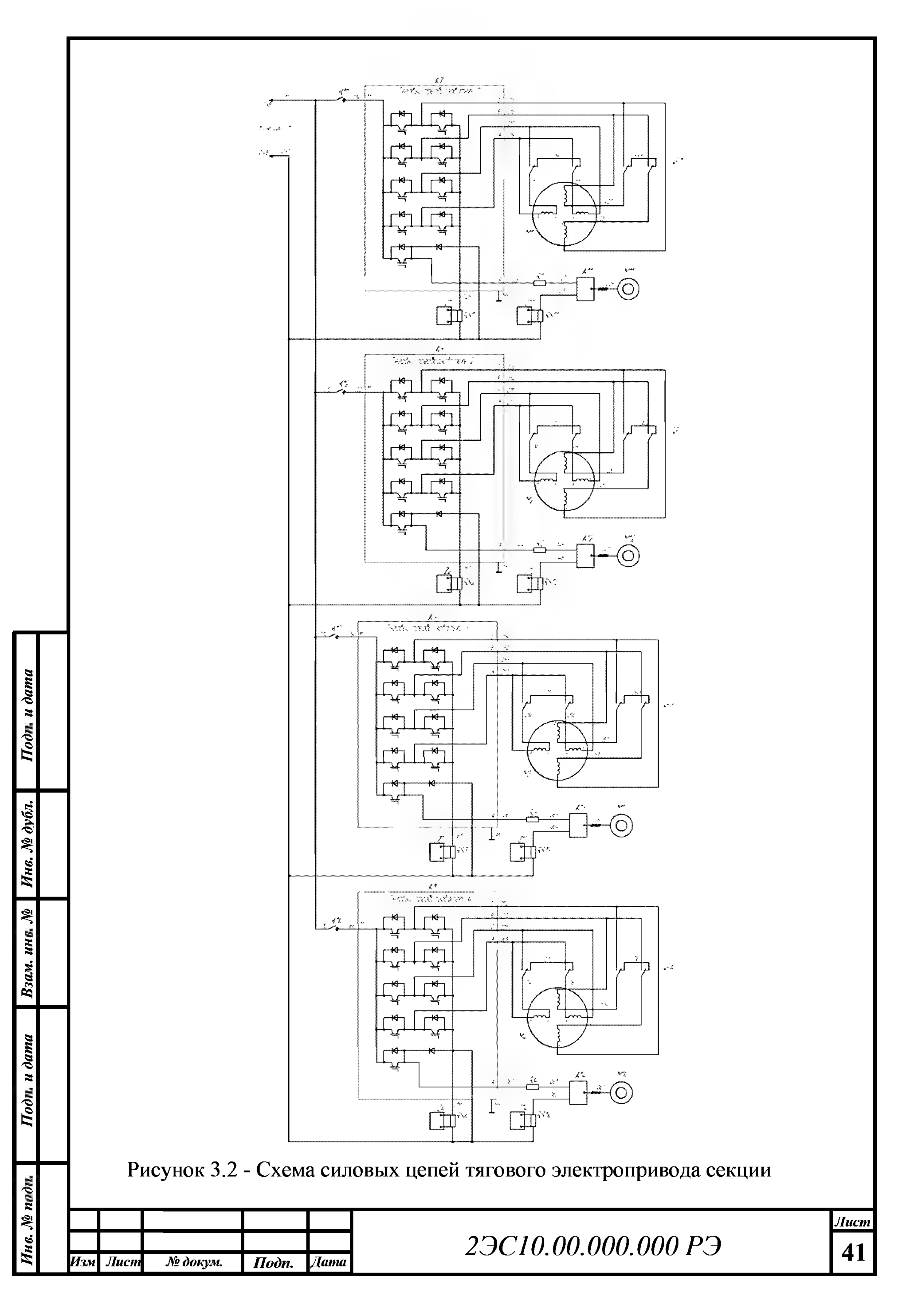


Рисунок 3.2 - Схема силовых цепей тягового электропривода секции

Каждый тяговый электродвигатель запитан от индивидуального тягового преобразователя (A7…A10), построенного на IGBT-модулях (IGBT - Insulated Gate Bipolar Transistors – силовые биполярные транзисторы с изолированным затвором). IGBT-модуль представляет собой автономное устройство, состоящее из двух параллельно соединенных IGBT транзисторов 65 класса и диодом обратного тока. Каждый модуль имеет встроенный драйвер управления, который выполняет требования системы верхнего уровня МПСУ и Д. Использование концепции попарного соединения обмоток статора двигателя, позволило применить в тяговом преобразователе двухфазную схему инвертирования напряжения таким образом, что переменные напряжения каждой фазы сдвинуты относительно друг друга на 90 электрических градусов.

В схеме тягового преобразователя предусмотрен дополнительный IGBT-модуль, который включает в работу цепь тормозного резистора (R1…R4). Эта цепь предназначена для реостатного торможения асинхронного тягового двигателя, а также для снижения напряжения на входе ТП выше заданного уровня при рекуперативном торможении. Тормозные резисторы (R1…R4) располагаются в съемных модулях крышевого оборудования секции.

Для охлаждения тормозных резисторов в съемных модулях крыши установлены индивидуальные воздушные вентиляторы. В качестве электродвигателей (M11…M14) вентиляторов применены специализированные 9-и фазные асинхронные машины с короткозамкнутым ротором.

Для питания электродвигателей вентиляторов охлаждения тормозных резисторов применены специализированные преобразователи частоты (A11…A14), управляемые системой МПСУ и Д. Преобразователи включены последовательно в цепь тормозных резисторов (R1…R4) и запитываются на время реостатного торможения.

Для контроля величины тока каждого тягового преобразователя в схеме установлены токовые шунты (RS1…RS4) и измерительные преобразователи напряжения в код (UZ1…UZ4). Для контроля величины тока тормозных резисторов установлены токовые шунты (RS11…RS14) и измерительные преобразо-

ватели (UZ11…UZ14). Сигналы с выхода всех измерительных преобразователей поступают в систему управления МПСУ и Д.

Режим тяги.

После включения быстродействующего выключателя QF1 при поднятом токоприемнике кратковременно замыкается контактор К1 для зарядки конденсаторов С3, С4.

После окончания выдержки времени, необходимой для зарядки конденсаторов размыкается контактор К1 и замыкаются линейные контактора К2, К3 одновременно с тяговыми контакторами К11…К14.

Тяговые преобразователи начинают работать в режиме фазоимпульсной модуляции. При этом обмотки тяговых электродвигателей М1…М4 соединены последовательно кулачковыми переключателями QP1…QP4.

При достижении электровозом скорости 45 км/ч происходит переключение обмоток тяговых электродвигателей М1…М4 на параллельное соединение.

Режим выбега.

Переход из режима тяги в режим выбега предполагает закрытие тиристорных модулей тягового преобразователя.

Режим торможения.

На электровозе применяется электрическое торможение: рекуперативное и реостатное. Переход в режим электрического торможения осуществляется по команде контроллера машиниста путем снижения частоты питающего напряжения на тяговых электродвигателях М1…М4.

В режиме рекуперативного торможения тяговые электродвигатели переходят в генераторный режим, а тяговые преобразователи преобразуют двухфазный ток в выпрямленный. При этом начинается рекуперация энергии в контактную сеть.

Переход из режима рекуперативного в режим реостатного торможения производится системой МПСУ и Д без разбора силовой схемы. При увеличении напряжения в контактной сети свыше 3,8 кВ путем управления соответствующим модулем в тяговых преобразователях в цепь тяговых двигателей вводятся

тормозные резисторы R1…R4.

Работа силовых цепей в аварийных режимах.

Отключение тяговых электродвигателей М1…М4 при выходе их из строя осуществляется с помощью электромагнитных контакторов К11…К14, управление которых осуществляется микропроцессорной системой управления и диагностики электровоза.

Схема включения тяговых электродвигателей второй секции электровоза 2ЭС10, а также бустерной секции осуществляется аналогичным способом.

3.3 Описание схемы вспомогательных цепей

Питание вспомогательных цепей низковольтного электрооборудования электровоза 2ЭС10 обеспечивает преобразователь собственных нужд (ПСН) путем преобразования высоковольтного напряжения контактной сети. Схема подключения входных и выходных цепей ПСН приведена на рисунке 3.3.

ПСН (1) имеет собственную микропроцессорную систему управления. Она обрабатывает поступающую на вход информацию от системы управления электровозом МПСУ и Д и формирует импульсы управления силовыми IGBT-транзисторами в соответствии с принятыми алгоритмами управления и обеспечивает напряжением цепи вспомогательных машин по следующим выходным каналам:

- канал «ВО ТД 1,2» предназначен для питания двух 3-х фазных асинхронных двигателей: вентилятора охлаждения тяговых двигателей (М15) и вентилятора охлаждения дросселя входного фильтра (М17), мощностью 35 кВт, с линейным напряжением 380 В, частотой 2,5…50 Гц;
- канал «ВО ТД 3,4» предназначен для питания двух 3-х фазных асинхронных двигателей: вентилятора охлаждения тяговых двигателей (М16) и вентилятора охлаждения дросселя входного фильтра (М18), мощностью 35 кВт, с линейным напряжением 380 В, частотой 2,5…50 Гц;

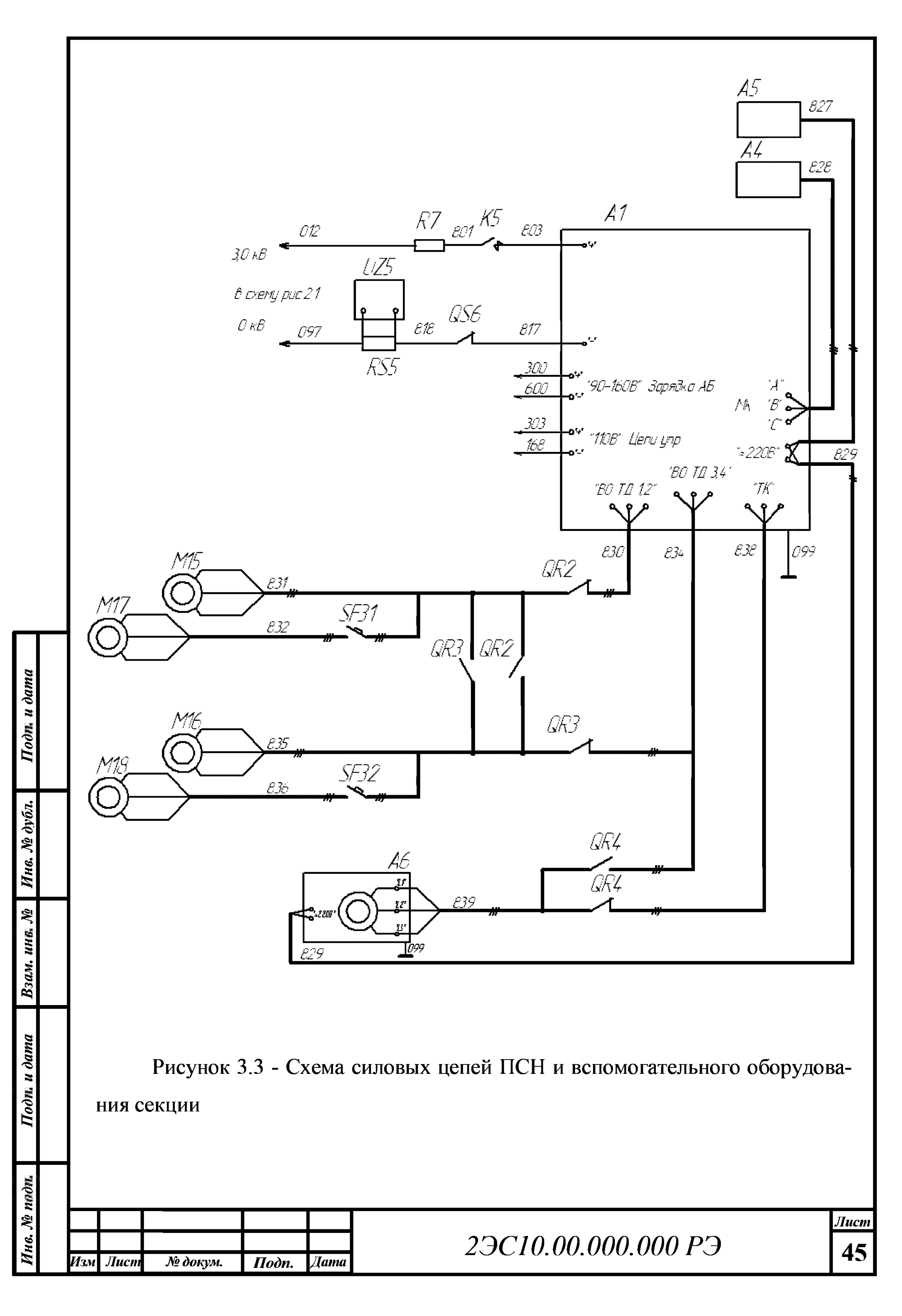


Рисунок 3.3 - Схема силовых цепей ПСН и вспомогательного оборудования секции

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС10.00.000.000 РЭ	Лист 45

- канал «ТК» предназначен для питания 3-х фазного асинхронного двигателя тормозного компрессора (А6), мощностью 30 кВт, с линейным напряжением 380 В, частотой 2,5…50 Гц;

- канал «МК» предназначен для питания 3-х фазной схемы установки микроклимата кабины (А4), мощностью 20 кВт, с линейным напряжением 380 В, частотой 50 Гц;

- канал «≈220 В» предназначен для питания печи СВЧ (А5) и осушителя тормозного компрессора (А5), мощностью 20 кВт, с однофазным напряжением 220 В, частотой 50 Гц;

- канал «=110 В» предназначен для питания цепей управления, освещения, мощностью 15 кВт.

- канал «90 – 160 В» предназначен для заряда аккумуляторной батареи, мощностью 5 кВт.

ПСН получает высоковольтное питание с выхода входного LC-фильтра через демпферный резистор (R7). Пуск в работу и отключение ПСН осуществляет контактор (К5), который управляется микропроцессорной системой управления и диагностики электровоза;

Для защиты входных высоковольтных цепей ПСН установлен токовый шунт (RS5) и измерительный преобразователь напряжения в код (UZ5). Устройство измерительной аппаратуры измеряют и передают системе управления электровозом параметры тока в цепях вспомогательных машин.

Разъединитель (QS6) служит для вывода из работы ПСН при его неисправности или по другим причинам.

Ручные трехфазные переключатели (QR2…QR4) служат для резервирования питания вспомогательных машин в случае выхода из строя одного из каналов ПСН.

Автоматические трехфазные выключатели (SF31, SF32) предназначены для защиты по току и ручного оперативного отключения электродвигателей вентиляторов охлаждения дросселя (М17, М18).

4 ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

4.1 Функциональные группы и блоки управления

Электрическая схема цепей управления электровоза 2ЭС10, представленная на черт. 2ЭС10.00.000.000 Э3.1, отображает низковольтные цепи питания аппаратуры, подключенного к бортовой сети напряжением 110 В.

Схема включает в себя следующие функциональные группы и блоки.

Устройства пульта машиниста (ПУ-Эл) – совокупность всех коммутационных аппаратов и систем управления, расположенных на пульте управления электровозом.

Микропроцессорная система управления и диагностики (МПСУ и Д) – система, которая обеспечивает заданный алгоритм управления по заложенной в нее программе. Для отображения информации о состоянии электровоза служат мониторы и клавиатура, расположенные на ПУ-Эл. Связь МПСУ и Д с другими цепями управления, которые обозначены на схеме 2ЭС10.00.000.000 Э3.1, осуществляется через блоки: БЦВ - блок центрального вычислителя; БСП - блок связи с пультом управления; БУК - блок управления контакторами; БВС - блок входных сигналов.

Преобразователь собственных нужд (ПСН) – узел частотного преобразователя, предназначенный для питания низковольтных цепей постоянным напряжением 110 В, а также для зарядки аккумуляторной батареи постоянным напряжением от 90 до 160 В.

Батарея аккумуляторная (АБ) – устройство, которое осуществляет бесперебойное питание отдельных узлов системы безопасности и связи, а также питание потребителей бортовой сети в аварийном режиме.

Устройства защитные – совокупность защитных и коммутационных аппаратов, необходимых для защиты и подключения всех приборов и систем.

Аппараты управления силовыми цепями и тяговыми электродвигателями – коммутационные электромагнитные и электропневматические аппараты, предназначенные для включения и отключения тягового электропривода электровоза.

Аппараты управления вспомогательными цепями – исполнительные электромагнитные и электропневматические устройства, предназначенные для включения и отключения вспомогательных машин электровоза.

Цепи защиты обслуживающего персонала – цепи, которые служат для исключения попадания машиниста, помощника машиниста и обслуживающего персонала под высокое напряжение при работе электровоза в различных режимах и его обслуживании.

Цепи сигнализации – цепи, которые предназначены для оповещения машиниста и его помощника о выходе из строя или ненормальном режиме работы контролируемых узлов электровоза. Сигнализация осуществляется выводом на дисплей пульта управления информации о тех или иных неисправностях. Различают следующие виды сигнализации:

- сигнализация локомотивная;
- сигнализация пожарная;
- сигнализация о состоянии электрооборудования.

Цепи освещения – цепи, которые предназначены для удобства эксплуатации электровоза, а также наружной сигнализации. Цепи освещения включают в себя:

- прожектор;
- буферные фонари;
- освещения кабины машиниста;
- кузовное освещение;
- освещение модулей электровоза;
- подкузовное освещение.

Системы и аппаратура кабины машиниста – совокупность всех устройств,

расположенных в кабине машиниста.

Тормозное оборудование – цепи, которые предназначены для питания и управления электропневматическими клапанами тормозного оборудования электровоза.

Некоторые особенности схемы цепей управления 2ЭС10.00.000.000 Э3.1 описываются ниже.

4.2 Особенности распределения напряжения 110 В бортовой сети

Источником низковольтного напряжения бортовой сети является преобразователь собственных нужд – ПСН (А1), имеющий для этих целей канал зарядного устройства с выходным напряжением (90-160) В на клеммах «+АБ», «-АБ» и канал цепей управления с выходным напряжением (110±5) В на клеммах «+ПН», «-ПН». Внутри ПСН плюсовой провод 300 канала зарядного устройства соединяется с плюсовым проводом 303 канала цепей управления через ограничитель напряжения и разделительный диод, которые служат для согласования уровней напряжения этих каналов.

На рисунке 4.1 из общей схемы цепей управления 2ЭС10.00.000.000 Э3.1 выделены цепи распределения низковольтного напряжения бортовой сети через автоматические защитные выключатели. Автоматические выключатели имеют токи отсечки, обеспечивающие защиту цепей управления при неисправностях, их можно принудительно отключать. Значения тока защитного отключения автоматических выключателей смотри в табл. 2.2.

Аккумуляторная батарея - АБ, состоящая из последовательно соединенных элементов (GB1…GB96), является вторым источником напряжения бортовой сети и предназначена для питания цепей управления при отключенном ПСН. Для заряда АБ от внешнего источника питания предусмотрены розетки (X6, X7). Цепи аккумуляторной батареи защищены двухполюсным автоматическим выключателем (SF19).

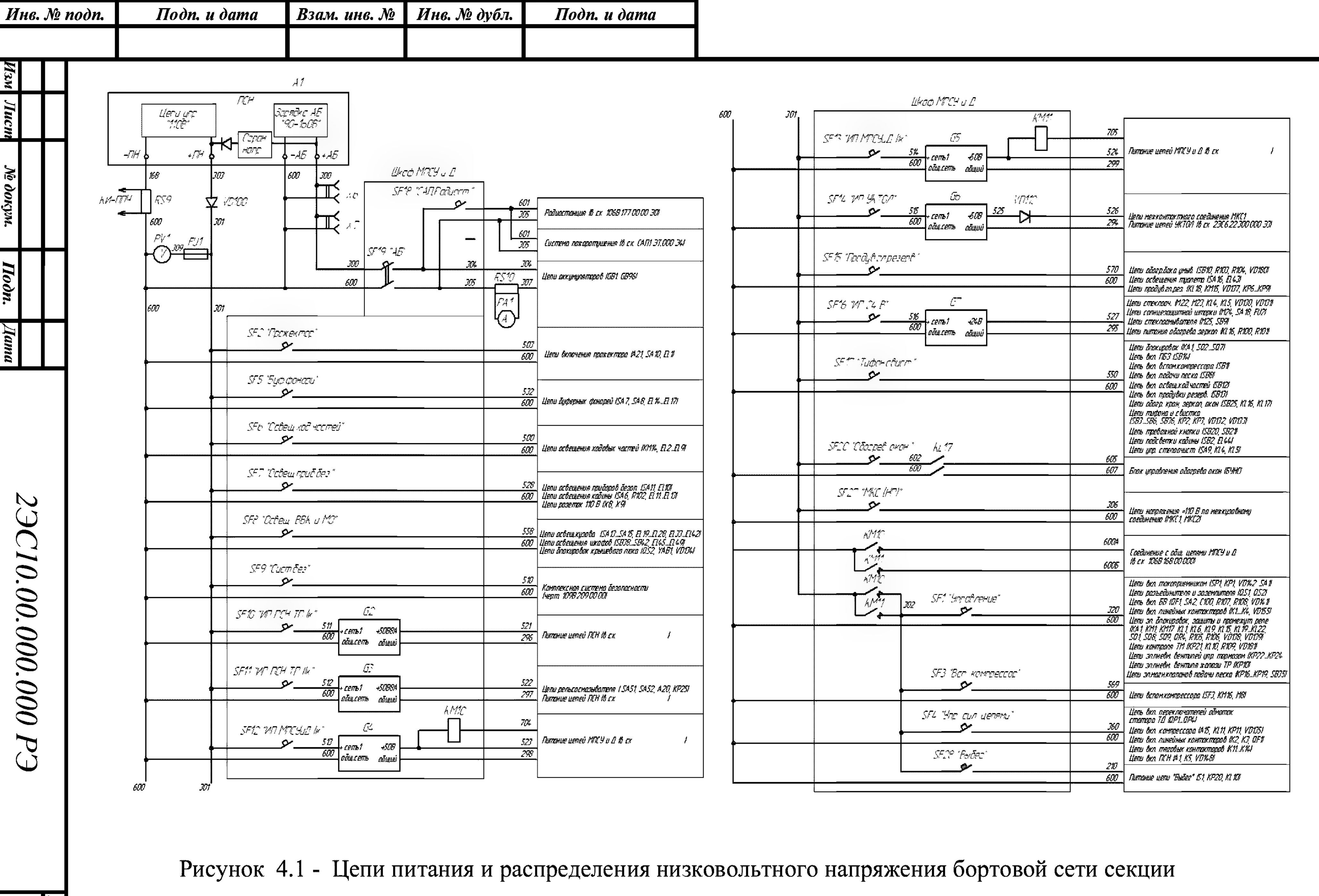


Рисунок 4.1 - Цепи питания и распределения низковольтного напряжения бортовой сети секции

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС10.00.000.000 РЭ

Непосредственно к цепи аккумуляторной батареи подключены питание системы автоматического пожаротушения САП1 и питание радиостанции, которые защищены автоматическим выключателем (SF18)

Напряжение (110±5) В с клемм «+ПН», «-ПН» канала ПСН через разделительный диод (VD100) и измерительный токовый шунт (RS9) поступает в бортовую сеть секции электровоза, провода 301 и 600.

Данная ветвь распределения низковольтного напряжения служит для питания цепей управления секции электровоза. Она также подключена к разъемам межкузовного соединения (МКС1) - в хвостовой части секции и (МКС2) - в головной части секции. Это обеспечивает резервирование из любой секции питания нагрузок этой ветви. Для защиты цепей межкузовного соединения =110 В предусмотрен автоматический выключатель (SF27).

Вторая ветвь бортовой сети напряжением 110 В, провод 302, подключается к ветви провода 301 после срабатывания контакторов (КМ10, КМ11) под управлением МПСУ и Д при включении выключателя цепей управления – ВЦУ (S1) на ПУ-Эл.

Для получения более низких уровней напряжения в бортовой сети применены стабилизированные источники питания типа ИП-ЛЭ:

(G2, G3) - для питания электронных систем управления ПСН, имеющих номинальное напряжение =50 В;

(G4, G5) - для питания электронных систем управления МПСУ и Д, имеющих номинальное напряжение =50 В;

(G6) - для питания устройств УКТОЛ, имеющих номинальное напряжение =50 В;

(G7) - для питания низковольтного оборудования кабины, имеющего номинальное напряжение =24 В;

4.3 Особенности включения цепей управления

Включение цепей управления производят выключателем «Управление» (S1) на пульте управления машиниста, который подает сигнал в МПСУ и Д. По этому сигналу блок БЦВ системы МПСУ и Д включает контакторы КМ10 и КМ11, которые своими контактами соединяют общий провод 600 цепей управления секции с цепями общих проводов 600А и 600Б блоков БУК системы МПСУ и Д. При обнаружении неисправностей блоков БУК, блок БЦВ может отключить неисправный канал, выключив КМ10 или КМ11.

Ведущей секцией является та, в которой первым включен переключатель (S1), включение переключателя (S1) ведомых секций не оказывает влияния на работу МПСУ и Д. Для выбора другой секции в качестве ведущей необходимо предварительно выключить переключатель (S1) на всех секциях электровоза.

При включении ВЦУ остальные команды, включенные на ПУ-Эл, игнорируются и блокируются. Такая блокировка не позволяет их выполнить, для разблокирования кнопки нужно выключить.

4.4 Особенности цепей управления токоприемником, разъединителем и заземлителем

Управление цепями токоприемника, разъединителя и заземлителя происходит одновременно по заданному алгоритму под контролем и управлением МПСУ и Д.

Включение цепей происходит после установки в положение «Вкл» одного или нескольких переключателей «Токоприемники - Секция 1» (SB15), «– Секция 2» (SB16), « – Секция 3» (SB17), «– Секция 4» (SB18). Положение переключателей служит командой в МПСУ и Д для выбранной секции на отключение заземлителя и включения разъединителя, а именно:

- снимается питание с включающих катушек заземлителей всех секций

(QS2-1) и получают питание выключающие катушки заземлителей (QS2-2) всех секций сцепа – заземлители отключаются на всех секциях. Через блокировочный контакт (QS2) поступает сигнал в МПСУ и Д об отключении заземлителей;

- снимается питание с выключающих катушек разъединителей всех секций (QS1-2) и получают питание включающие катушки разъединителей всех секций (QS 1-1) – разъединители всех секций включаются.

Последующие команды на подъем токоприемника система МПСУ и Д может выполнить при наличии условий:

- собрана цепь блокировок закрытия шкафов кузовного оборудования - промежуточное реле (KL6) отключено

- включена блокировка (SQ1) закрытия люков на крышу;

- собрана цепь блокировок отключения заземлителя (QS2) и переключателя (Q1) перевода силовой цепи на розетки ввода в депо, собраны все блокировки в других секциях - промежуточное реле (KL1) отключено;

- отсутствует сигнал системы пожаротушения - контакт промежуточного реле (KL22) замкнут;

- быстродействующий выключатель (QF1) выключен или имеется сигнал «напряжение контактной сети – Uks» во всех секциях электровоза;

- число уже поднятых токоприемников не превышает 2-х;

- наличие давления в воздушной питательной магистрали, включен (SP1) «Выключатель управления пневматический».

При выполнении этих условий получает питание электропневматический клапан (КР1) выбранной секции, осуществляется подъем токоприемника.

По команде «Опускание токоприемника» на соответствующей секции теряет питание электропневматический вентиль (КР1) – токоприемник этой секции опускается.

В случаях, когда остальные токоприемники уже опущены, при отключенном БВ на соответствующей секции получают питание выключающие катушки разъединителей (QS1-2), происходит выключение разъединителей всех секций.

Включение заземлителей происходит при следующих условиях:

- отсутствуют команды на подъем токоприемников всех секций, имеющихся в сцепе электровоза;

- отсутствует Uks на всех секциях сцепа;

- выключены БВ;

- имеются сигналы о выключенных разъединителях на всех секциях.

Тумблер «Токоприемник» (SA1), установленный в шкафу МПСУ и Д, служит для отключения цепей управления токоприемником данной секции в случае его повреждения или по другим причинам.

4.5 Особенности цепей включения быстродействующего выключателя

Управление быстродействующим выключателем - БВ осуществляет МПСУ и Д по заданному алгоритму с учетом состояния силовых цепей.

Включение БВ производится по сигналу тумблера «Быстр. выключатель» (SB30) на. ПУ-Эл в систему МПСУ и Д, который обеспечивает срабатывание промежуточного реле (KL9) – «Вкл. ВАБ» и контактора (КМ17) – «Вкл. защиты». Далее по цепи блокировочного контакта дифференциального реле КА1, блокировочного контакта блока защиты ПСН (А1) подается напряжение 110 В на электромагитного вентиля (QF1-1) и выводы электромагнитной защелки (QF1-2). БВ включается и катушка (QF1-1) становится на самоподпитку по цепи блокировочного контакта (QF1), в тоже время другой блокировочный контакт (QF1) размыкает в цепи электромагнитной защелки (QF1-2) дополнительное сопротивление (R108), обеспечивающего достаточный ток для ее удержания.

Оперативное выключение БВ производится отключением тумблера (SB30) на ПУ-Эл, при этом МПСУ и Д выключает реле (KL9), напряжение снимается с катушек БВ. Перед потерей питания реле (KL9) МПСУ и Д сначала производит отключение тягового электропривода и преобразователя собствен-

ных нужд.

. Автоматическое отключение БВ происходит при достижении тока уставки - 2700 А за счет внутреннего расцепления электромагнитной защелки (QF1-2). МПСУ и Д производит защитное отключение БВ при достижении в течение более 0,3 с напряжения контактной сети любой секции более 4100 В.

Тумблер (SA2), установленный в шкафу МПСУиД, служит исключения возможности включения БВ данной секции при неисправностях или по другим причинам.

4.6 Особенности цепей включения преобразователя собственных нужд

Включение преобразователя собственных нужд - ПСН происходит под управлением МПСУ и Д в едином процессе включения БВ. После включения контактора «Вкл. защиты» (КМ17), система МПСУ и Д включает контактор (К5), который своими силовыми контактами обеспечивает ПСН напряжением 3,0 кВ. Блокировочный контакт (К5) разрывает цепь катушки контактора (КМ17), который отключается и в цепь катушки дифференциального реле защиты (КА1) вводится добавочный резистор (R105).

4.7 Особенности цепей включения вспомогательного компрессора

Включение вспомогательного компрессора осуществляется под управлением МПСУ и Д при поступлении команды от тумблера «Вспомогательный компрессор» (SB1) с пульта управления ПУ-Эл. По этой команде МПСУ и Д обеспечивает питанием катушку электромагнитного контактора (КМ16), контакт которго включает электродвигатель параллельного возбуждения (М8) и обеспечивает его питанием =110 В для работы вспомогательного компрессора.

Вспомогательный компрессор закачивает воздух в питательную магистраль цепей управления и резервный резервуар, объемом 55 л. Предохранитель-

ный клапан в пневматической магистрали служит для стравливания давления воздуха в пределах (0,5 - 0,75) МПа при работе вспомогательного компрессора.

Отключение тумблера (SB1) на пульте ПУ-Эл останавливает вспомогательный компрессор.

4.8 Особенности цепей управления тормозным компрессором

Включение тормозного компрессора производится с пульта ПУ-Эл двумя способами: кратковременно - кнопкой «Принудительное вкл. компрессора» (SB11) и постоянно - тумблером «Компрессоры» (SB27). Задающие сигналы управления поступают в МПСУ и Д, который с заданным алгоритмом включает и отключает компрессор через промежуточное реле (KL11), управляет напряжением ПСН для питания приводного 3-х фазного асинхронного электродвигателя и осушителя воздуха.

Основные положения алгоритма управления компрессором:

- включение компрессора возможно только при наличии сигнала “Готовность” внутреннего блока управления компрессора (А6), и при давлении в напорной магистрали любой секции менее 0,75 МПа.

- величина питающего напряжения и его частота на клеммах двигателя компрессора плавно увеличивается от нуля до 380 В и 50 Гц (100%) в течение 10 с, что обеспечивает разгон двигателя.

- отключение компрессора происходит при достижении давления в напорной магистрали любой секции величины 0,9 МПа. Если включение производилось по команде «Принудительное вкл. компрессора», то отключение происходит при снятии команды путем отключения кнопки (SB11).

- продувка главных резервуаров выполняется каждый раз через 5 с после включения компрессора, продолжительность продувки 1,2 с.

4.9 Особенности цепей управления продувкой главных резервуаров и обогревом выпускных кранов

Продувка главных резервуаров - ГР осуществляется как в автоматическом режиме при включении тормозного компрессора (см. п.п. 2.3.8), так и в ручном режиме с ПУ-Эл.

Ручная продувка ГР осуществляется нажатием кнопки «Продувка резервуаров» (SB13), сигнал поступает в систему МПСУ и Д, который включает контактор (КМ15), который своими контактами включает электропневматические клапана (КР6…КР9) продувки ГР всех секций.

ВНИМАНИЕ. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ОДНОКРАТНОЙ ПРОДУВКИ ГР В РУЧНОМ РЕЖИМЕ НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ 10 С.

Обогрев выпускных кранов ГР производится после включения тумблера «Обогрев кранов» (SB25) на ПУ-Эл. Сигнал поступает в систему МПСУ и Д, которая включает контактор (KL18). Этим обеспечивается подача напряжения на нагревательные элементы электропневматических клапанов (КР6…КР9) продувки ГР всех секций.

ВНИМАНИЕ. ТЕМПЕРАТУРА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ОБОГРЕВА КРАНОВ ДОЛЖНА БЫТЬ НЕ БОЛЕЕ 5 °С.

4.10 Особенности управления контакторами силовой цепи секции

В высоковольтной цепи каждой секции установлен входной LC-фильтр, состоящий из дросселя и конденсаторов (см. схему силовых цепей). Для зарядки конденсаторов входного фильтра предусмотрен электромагнитный контактор (К1), для разрядки конденсаторов – контактор (К4), подключение фильтра в силовую цепь секции обеспечивают линейные электромагнитные контакторы (К2, К3). Включение и отключение всех контакторов обеспечивает МПСУ и Д под контролем (цепи блокировочных контактов контакторов) и управлением

(цепи катушек контакторов).

Контактор (К1) для зарядки конденсаторов срабатывает после включения быстродействующего выключателя (QF1) при поднятом токоприемнике. После окончания выдержки времени, необходимой для зарядки конденсаторов входного фильтра, контактор (К1) размыкается и замыкаются линейные контакторы (К2, К3). По окончании работы электровоза контактора (К2, К3) отключаются и кратковременно включается контактор (К4), который своим силовым контактом формирует цепь апериодического процесса разряда конденсаторов входного фильтра.

4.11 Особенности выбора режимов работы тяговых электродвигателей

Выбор режимов включения и работы тяговых электродвигателей - ТД осуществляет машинист на пульте управления ПУ-Эл, дальнейший процесс включения цепей происходит под управлением и контролем МПСУ и Д по заданному алгоритму.

Выбор ТД для работы осуществляют переключателями «Отключение тяговых двигателей» (SA28…SA35). Сигналы этих переключателей поступают в систему МПСУ и Д, которая разрешает или запрещает включение соответствующих тяговых электромагнитных контакторов (К11…К14) каждой секции.

Выбор направления движения электровоза ВПЕРЕД или НАЗАД осуществляют переключателем «Направление движения» (SA47). Система МПСУ и Д задает для тяговых преобразователей соответствующее чередование фаз питающего напряжения тяговых двигателей.

Выбор режимов работы тяговых двигателей: ТЯГА, ВЫБЕГ и ЭЛ.ТОРМОЖЕНИЕ осуществляют переключателям «Режим» (SA46). Система МПСУ и Д управляет включением тяговых контакторов (К11…К14) и переключателями (QP1…QP4) соединения обмоток статора тяговых двигателей: ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО или ПАРАЛЛЕЛЬНО

Задатчиком ограничения силы тяги (торможения) служит джойстик «Тяга» (SA44).

Задатчиком скорости движения является джойстик «Скорость» (SA45).

4.12 Основные принципы алгоритма управления тяговым приводом

На электровозе 2ЭС10 управление режимами работы тяговых двигателей осуществляется раздельно для каждой оси.

Система управления электровозом имеет два уровня. Нижний уровень образуют блоки управления и диагностики тяговых преобразователей, блоки управления преобразователя собственных нужд и другого вспомогательного оборудования электровоза. Система верхнего уровня включает в себя системы безопасности движения, систему автоведения, модули управления оборудованием электровоза путем приема и выполнения команд управления, вводимых локомотивной бригадой, устройства приема и обработки диагностической информации о работе оборудования электровоза, устройства вывода и регистрации информации о режимах работы и состоянии оборудования. Система верхнего уровня измеряет скорость движения и ведет учет расхода электрической энергии.

Управление электровозом осуществляется по скорости движения. Значение частоты выходного напряжения инверторов, соответствующее заданной машинистом скорости движения, передается как задание в системы управления тяговых преобразователей. Кроме того, система верхнего уровня устанавливает задание силы тяги для каждой оси электровоза.

В процессах разгона или замедления, когда фактическая скорость движения отличается от заданной, блоки управления тяговых преобразователей путем изменения частоты и напряжения поддерживают заданное значение силы тяги или торможения осей. При поступлении от системы верхнего уровня сигнала о достижении заданной скорости поддержание заданного значения силы прекра-

щается, и привод переходит в установившийся режим, в котором сила тяги может изменяться при изменении сил сопротивления движению.

Задание скорости движения может изменять в любом режиме работы. При этом если в режиме тяги заданная скорость становится ниже фактической, то привод переводится в режим выбега. Аналогично, если в режиме электрического торможения заданная скорость превышает фактическую, то привод переводится в режим выбега.

Если в режиме тяги до уменьшения заданной скорости переключатель режима работы переводится в положение электрического торможения, то привод переводится в режим торможения.

Если в режиме электрического торможения до увеличения заданной скорости переключатель режима работы переводится в положение тяги, то привод переводится в режим тяги.

При увеличении напряжения на конденсаторе фильтра выше заданного уровня включается в работу регуляторы тока тормозных резисторов.

Во всех переходных режимах разгона и замедления поезда система верхнего уровня изменяет задание по силе тяги или торможения с учетом требований плавности движения и допустимых нагрузок тяговых двигателей.

Изменение направления движения производится реверсированием тяговых двигателей, которое достигается изменением чередования фаз в тяговом преобразователе.

Обнаружение боксования и юза колесных пар осуществляется системами управления тяговыми преобразователями по уменьшению активной мощности тяговых двигателей. Сигнал о боксовании в режиме тяги или юзе в режиме электрического торможения вырабатывается в следующих случаях:

- в установившемся режиме произошло уменьшение активной мощности какого-либо двигателя;

- при попытке увеличения силы тяги активная мощность какого-либо двигателя не увеличивается пропорционально изменению задания или даже снижа-

ется.

Для ликвидации избыточного скольжения колесной пары, потерявшей сцепление, система управления соответствующего тягового преобразователя снижает заданную силу тяги путем уменьшения выходного преобразователя на заданную относительную величину, система верхнего уровня включает подачу песка под соответствующую тележку. После этого на протяжении заданного отрезка времени происходит восстановление заданной величины силы тяги.

Если на протяжении определенного отрезка времени происходит повторяющаяся потеря сцепления одной колесной парой, для нее на некоторое время устанавливается пониженное задание силы тяги.

При реализации предельных сил тяги система верхнего уровня может включать профилактическую импульсную подачу песка под первую по направлению движения тележку каждой секции.

В режиме тяги электровоза тяговые преобразователи начинают работать в режиме фазоимпульсной модуляции. При этом обмотки статора тяговых асинхронных электродвигателей соединены последовательно кулачковыми переключателями (QP1…QP4). При достижении электровозом скорости 45 км/ч происходит переключение обмоток статора тяговых двигателей на параллельное соединение.

Переход из режима тяги в режим выбега предполагает закрытие модулей силовых транзисторов тягового преобразователя.

На электровозе применяется электрическое торможение: рекуперативное и реостатное. Переход в режим электрического торможения осуществляется по команде (SA46) путем снижения частоты питающего напряжения на тяговых электродвигателях M1…M4. В режиме рекуперативного торможения тяговые электродвигатели переходят в генераторный режим, а тяговые преобразователи преобразуют двухфазный ток двигателей в выпрямленный. При этом начинается рекуперация энергии в контактную сеть. Переход из режима рекуперативного в режим реостатного торможения производится системой МПСУ и Д без

разбора силовой схемы. При увеличении напряжения в контактной сети свыше 3,8 кВ путем управления соответствующим транзисторным модулем в тяговых преобразователях подключаются тормозные резисторы.

4.13 Особенности цепей освещения

Для питания лампы (EL1) накаливания головного прожектора локомотива применен модуль МП500-110/2 - (А21). Модуль позволяет питать лампу в двух режимах «ЯРКО» и «ТУСКЛО» и обеспечивает плавный разогрев нити лампы режимом ограничения тока при включении и переходах между режимами. В режиме «ЯРКО» лампа получает номинальное рабочее напряжение, в режиме «ТУСКЛО» - половинное от номинального напряжения. Управление модулем осуществляется с ПУ-Эл переключателем (SA10).

Включение освещения ходовых частей осуществляется с ПУ-Эл переводом тумблера (SB12) в состояние ВКЛ. Сигнал поступает в систему МПСУ и Д, которая включает электромагнитный контактор (КМ14), его силовой контакт замыкает цепи ламп (EL2…EL9).

Лампы освещения (EL10…EL49) подключаются к бортовой сети =110 В непосредственно через соответствующие выключатели.

Типы ламп освещения приведены в таблице 2.2.

4.14 Особенности цепей включения аппаратуры пневмоуправления

В перечне таблицы 2.2 приведены типы клапанов и вентилей пневмоаппаратуры (КР1…КР25), которые показаны в схеме цепей управления.

Порядок включения электропневматического вентиля (КР1) токоприемника описано в п. 2.3.4.

Электромагнитные клапана (КР2, КР3) тифона и свистка получают питание =110 В непосредственно через кнопки (SB3…SB6) или педаль тифона

(SB36).

Порядок включения электромагнитных клапанов (КР6…КР9) продувки главных воздушных резервуаров описано в п. 2.3.9.

Электропневматический вентиль (КР10) предназначен для открывания жалюзей системы воздушного охлаждения тормозных резисторов тягового электропривода. Управляет срабатыванием (КР10) система МПСУ и Д по заданному алгоритму и контролирует по сигналам конечных выключателей открытия жалюзей (SQ4…SQ7).

Электромагнитный клапан (КР11) резервного воздушного резервуара постоянно подключен к цепи провода 302 бортовой сети =110 В через автоматический выключатель (SF4). При включении цепей низковольтного питания электровоза обеспечивается подача воздуха в пневматическую магистраль цепей управления.

Электромагнитные клапана (КР16…КР19) подачи песка управляются от системы МПСУ и Д по заданному алгоритму. Клапан (КР16) подачи песка под первую колесную пару подключается непосредственно к бортовой сети =110 В через педаль (SB35).

Нормально открытый контакт электропневматического клапана (КР20) ЭПК используется в цепи управлении тяговыми двигателями «Выбег» для подачи сигнала в МПСУ и Д.

Контакты датчика (КР21) воздухораспределителя установлены в цепи включения промежуточного реле (KL10) для контроля состояния тормозной магистрали.

Электропневматический вентиль (КР22) - «Отпуск тормоза» в тормозной магистрали срабатывает под управлением системы МПСУ и Д после нажатия на ПУ-Эл кнопки без фиксации (SB37).

Электропневматические вентили (КР23) - «Блокировка тормоза», (КР24) - «Срыв рекуперации» установлены в тормозной магистрали и срабатывают под управлением системы МПСУ и Д по заданному алгоритму.

Электропневматический вентиль (КР25) предназначен для подачи воздуха в пневматическую систему рельсосмазывателя и включается блоком управления АРЛС (А20).

5 ТЯГОВЫЙ АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

5.1 Назначение

Тяговый электродвигатель – ТП, асинхронный с короткозамкнутым ротором предназначен для привода колесных пар, и является комплектующим изделием магистральных электровозов постоянного тока, эксплуатируемых на участках железных дорог, электрифицированных напряжением 3 кВ.

Электродвигатель получает питание от преобразователя частоты на базе автономного инвертора напряжения, формирующего фазное напряжение квазипрямоугольной формы по принципу широтно-импульсной модуляции.

Число устанавливаемых двигателей на секцию – четыре двигателя, схема включения двигателей в силовую цепь секции электровоза показано на черт. 2ЭС10.00.000.000 Э3.

5.2 Технические характеристики

Основные технические параметры и характеристики электродвигателя приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Основные технические характеристики ТП

Наименование параметров	Значение
Мощность продолжительного режима, кВт	1200
Частота вращения (синхронная) ротора в продолжительном режиме, об/мин	900
Частота вращения (синхронная) ротора при максимальной скорости электровоза, об/мин	1800
Фазное напряжение в продолжительном режиме, В	2400
Максимальное фазное напряжение, В	3800

Продолжение таблицы 5.1

Наименование параметров	Значение
Номинальный фазный ток, А	158
Коэффициент увеличения тока статора в часовом режиме, не менее	1,3
Коэффициент увеличения тока статора в режиме 30 мин, не менее	1,6
Частота тока в продолжительном режиме, Гц	60
Частота тока при максимальной скорости электровоза, Гц	120
Диапазон регулирования частоты тока, Гц	от 0,5 до 120
Диапазон частот тока при постоянной мощности 1200 кВт, Гц	50-120
КПД в продолжительном режиме, не менее	0,93*
Коэффициент мощности в продолжительном режиме, не менее	0,85*
Число фаз обмотки статора	4
Число полюсов	8
Номинальное напряжение для изоляции обмотки статора, В	4000
Примечание - * значения параметров электродвигателя могут уточняться	

Варианты соединения обмоток статора показаны на рисунке 1.1.

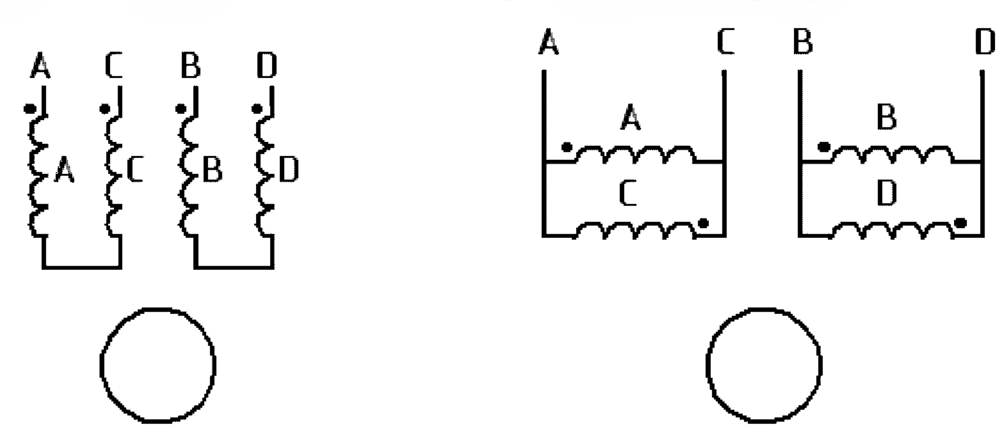


Рисунок 5.1 – Схемы соединения обмоток статора при регулировании частоты вращения ротора

Исполнение тягового электродвигателя обеспечивает работу при климатических воздействиях:

- нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 50 °С;
- максимальная высота на уровнем моря - 1300 м;
- величина изменения температуры охлаждающего воздуха в течении 2 ч. составляет не более 30 °С;
- воздействие росы и инея присутствуют;

Расход охлаждающего воздуха должен составлять не более 1,8 $м^3/с$ при статическом напоре охлаждающего воздуха на выходе в двигатель не более 1300 кПа. Значение статического напора уточняется на стадии испытания опытных образцов.

Подвод охлаждающего воздуха производится сверху, вывод охлаждающего воздуха - через подшипниковый щит с противоположной стороны.

Степень очистки охлаждающего воздуха от пыли не менее 75%, от капельной влаги и снега не менее 85%.

Выход охлаждающего воздуха из электродвигателя не должен приводить к перегреву изоляции подводящих проводов, поднятия пыли с верхнего строения железнодорожного пути и исключать попадания внутрь снега и воды.

Влага, образующая сверх указанных величин перепада температуры, не должна проникать в глубь изоляции должна удаляться обдувом охлаждающего воздуха, создаваемого системой вентиляции электровоза.

Конструкция электродвигателей позволяет осуществлять механическую обмывку тягового подвижного состава и двигателя до их разборки.

Ротор электродвигателя должен быть динамически отбалансирован. Балансирование осуществляют без шпонок на валу. Остаточный дисбаланс - по классу точности балансировки 2,5 РД 16.483 с учетом максимальной частоты вращения двигателя.

Подшипники ротора имеют герметичную неразборную конструкцию и обеспечивают гарантированный пробег 1,5 млн.км без обслуживания.

Биение выступающих концов вала относительно оси вращения не более 0,1 мм.

Класс нагревостойкости изоляции электродвигателя - Н по ГОСТ 8865-93.

Сопротивление изоляции обмотки статора относительно корпуса двигателя должно быть не менее:

- в холодном состоянии при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 - 40,0 МОм;

- при рабочей температуре - 5,0 МОм;

- после проведения испытаний на влагостойкость - 1,0 МОм.

Изоляция обмотки статора двигателя относительно корпуса должна выдерживать в течении 60 секунд практически синусоидальное напряжение частотой 50 Гц с действующим значением 9500 В.

Превышение температуры короткозамкнутой обмотки ротора согласно ГОСТ 183-74 не должно достигать значений, создающих опасность повреждения элементов обмотки и соседних частей двигателя.

Изоляция обмотки между смежными ее витками должна выдерживать в течении 5 мин испытание повышенным напряжением на 60% сверх номинального напряжения.

Показатели надежности:

- назначенный ресурс до первой плановой разборки с ревизией и ремонтом электродвигателя должен составлять не менее 1,5 млн. км пробега;

- назначенный срок службы электродвигателя до капитального ремонта должен составлять 3,0 млн. км пробега (уточняется по результатам ресурсных испытаний);

- назначенный срок службы электродвигателя до списания должен составлять 33 года (4,8 млн. км);

- изоляция тягового электродвигателя должна обеспечивать его нормальную работу в течении всего полного срока службы до списания;

- срок службы роторных подшипников не менее 3,0 млн.км пробега.

Рекомендуемая периодичность технического обслуживания и ремонтов приведена в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Периодичность технического обслуживания и ремонтов

Вид ремонта	Периодичность
Техническое обслуживание (ТО), тысяч км, не менее	10
Текущий ремонт (ТР), тысяч км, не менее	100
Средний ремонт (СР), тысяч км, не менее	1200
Капитальный ремонт (КР), тысяч км, не менее	3000

5.3 Устройство двигателя

Описание конструкции, принципов работы тягового двигателя приведено в документе предприятия изготовителя (ОАО „НПП „СЭМЗ"):

- «Асинхронный тяговый электродвигатель для грузовых электровозов постоянного тока. Руководство по эксплуатации. СЕМ. Е. 0039. 00. 00. 00 РЭ»;

В соответствии с этим РЭ следует строго соблюдать эксплуатационные указания и ограничения при техническом обслуживании тягового двигателя.

6 АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ДЛЯ ВЕНТИЛЯТОРА ОХЛАЖДЕНИЯ ТОРМОЗНЫХ РЕЗИСТОРОВ

6.1 Назначение

Асинхронный трехфазный с короткозамкнутым ротором электродвигатель специального изготовления на базе двигателя рДМ180L4 установлен в приводе вентилятора для охлаждения тормозных резисторов.

На крыше каждой секции установлено четыре вентилятора охлаждения ТР, по одному на каждый тормозной резистор. Обозначение на электрической схеме - М11…М14, смотри черт. 2ЭС10.00.000.000 Э3. Питание электродвигатели получают от преобразователей частоты – ПЧ вентилятора ТР.

Схема установки электродвигателя в вентиляционной системе показана на рисунке 6.1.

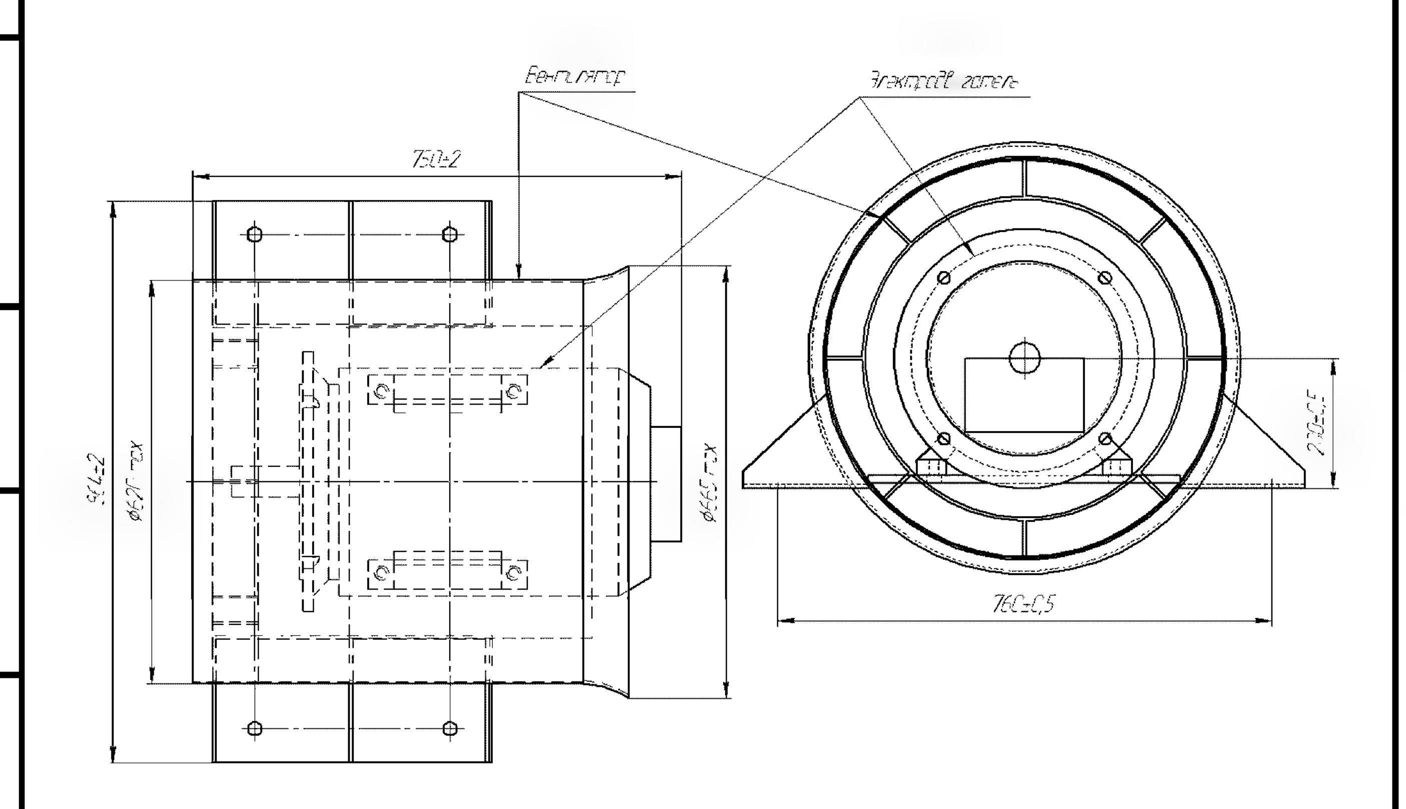


Рисунок 6.1 - Схема установки электродвигателя в вентиляционной системе

6.2 Основные технические данные электродвигателя

Параметры электродвигателя приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Основные характеристики электродвигателя рДМ180L4

Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность на валу, кВт	30,0
Номинальное (линейное) напряжение, В	50
Частота напряжения питания, Гц	100
Синхронная частота вращения, об/мин	3000
Номинальное скольжение, %	2,0
Номинальный ток статора, А	60
Ток статора холостого хода, А	16,8
Коэффициент мощности	0,85
КПД электродвигателя, %	90
Режим работы	Продолжительный
Класс изоляции обмотки статора	Н
Число фаз двигателя	9

6.3 Устройство двигателя

Описание конструкции и принципов работы двигателя вентилятора для охлаждения тормозных резисторов приведено в документе предприятия изготовителя (ООО «Кранрос»):

- «Асинхронный электродвигатель для вентилятора охлаждения тормозных резисторов. Руководство по эксплуатации»;

В соответствии с этим РЭ следует строго соблюдать эксплуатационные указания и ограничения при техническом обслуживании двигателя.

7 АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ рДМ180М2 ДЛЯ ВЕНТИЛЯТОРА ОХЛАЖДЕНИЯ ТД

7.1 Назначение

Асинхронный трехфазный с короткозамкнутым ротором электродвигатель рДМ180М2У1 установлен в приводе вентилятора воздуха для охлаждения тяговых двигателей.

В каждой секции установлено два осевых вентилятора охлаждения ТД, обозначение на электрической схеме 2ЭС10.00.000.000 Э3 - М15 и М16.

Питание электродвигатели получают по трехфазным каналам напряжения от преобразователя собственных нужд – ПСН.

Осевые вентиляторы ТЭД предназначены для перемещения воздуха не содержащих пыли и других твердых примесей при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С. Производительность установки не менее 200 м^3/мин, напор воздуха не менее 3000 Па. Направление вращения со стороны всасывания – левое.

Схема установки электродвигателя в вентиляционной системе представлена на рисунке 7.1.

1 – переходник нижний; 2 – обечайка нижняя; 3 – обечайка верхняя; 4 – коллектор; 5 – переходник верхний; 6, 7 – колесо рабочее; 8 – клеммная коробка двигателя; 9 – двигатель;

А – место строповки вентилятора.

Рисунок 7.1 - Схема установки электродвигателя в вентиляционной системе

7.2 Основные технические данные электродвигателя

Параметры электродвигателя приведены в таблице 7.1

Таблица 7.1 – Параметры электродвигателя рДМ180М2У1

Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность электродвигателя, кВт	22,0
Напряжение питания электродвигателя, В	3х380
Частота напряжения питания, Гц	50
Синхронная частота вращения двигателя, об/мин	3000
Номинальное скольжение, %	1,4
Номинальный ток статора, А	50
Коэффициент мощности	0,74
КПД электродвигателя, %	90
Кратность пускового тока, ое	8,0
Режим работы	Продолжительный (S1)
Класс изоляции обмотки статора	Н
Сопротивление изоляции обмоток статора относительно корпуса, Мом, не менее - в нормальных климатических условиях - при температуре близкой к рабочей - при испытаниях на влагостойкость	 50 3 1
Изоляция обмоток в холодном состоянии и нормальных климататических условиях должна выдерживать напряжение 2400 В (действующее) частоты 50 Гц, мин, не менее	1
Масса электродвигателя, кг	183

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Габаритные и установочные размеры электродвигателя показаны на рисунке 7.2

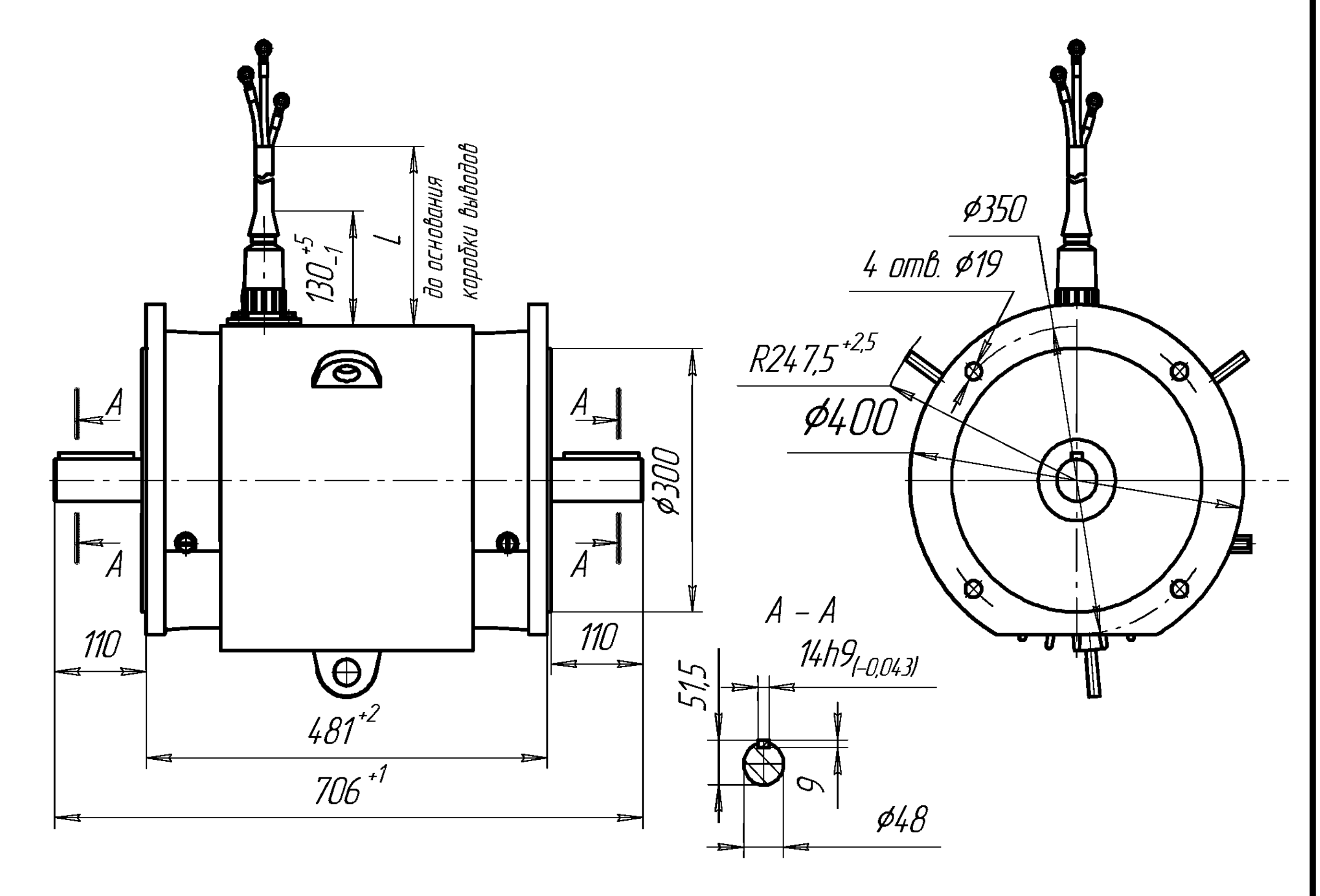


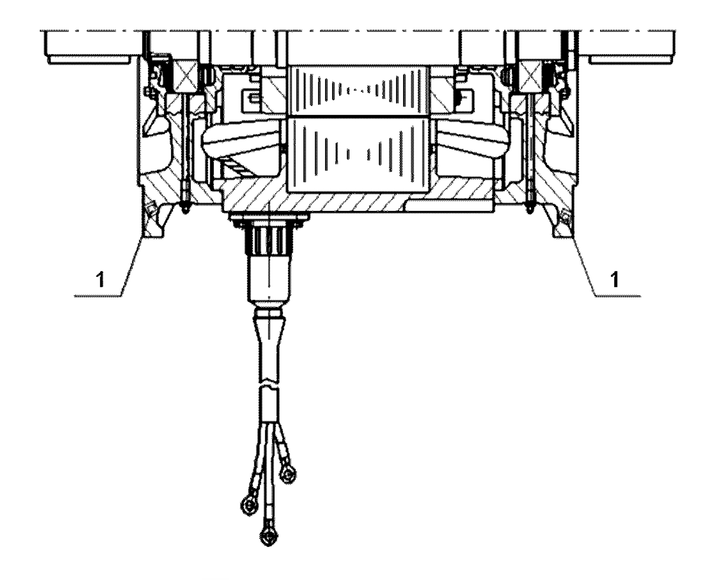
Рисунок 7.2 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры электродвигателя рДМ180 М2

7.3 Устройство двигателя

Двигатель состоит из статора, ротора, подшипниковых щитов, подшипников и деталей стопорения.

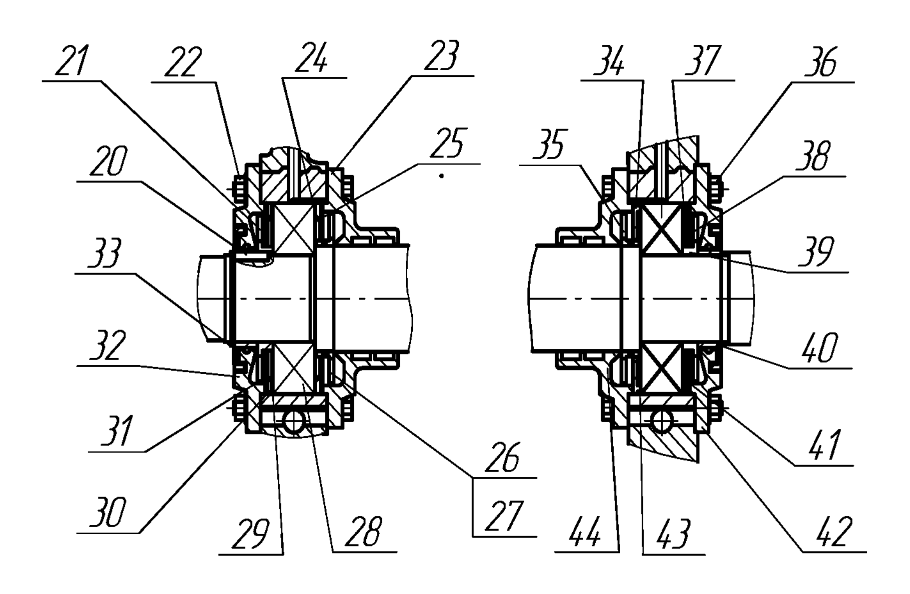
Сердечник статора собран из листов электротехнической стали толщиной 0,5 мм.

Обмотка статора всыпная двухслойная. Ротор двигателя вращается на двух подшипниках качения, установленных в щитах, смотри рисунки 7.3 и 7.4.



1 – щиты подшипниковые

Рисунок 7.3 – Конструктивные особенности двигателя рДМ180М2 IM 3912



20 – шпонка; 21, 26, 35, 39 – маслоуловители; 22, 36 – гайки; 23, 32, 42, 44 – крышки подшипниковые; 24, 30 – пружины кольцевые волнистые; 25, 31, 34, 38 – диафрагмы; 27 – пружина специальная; 28 – подшипник; 29 – шайба; 33, 40 – лабиринты; 37 – кольцо; 41 – шайба пружинная; 43 – пружина специальная.

Рисунок 7.4 – Конструкция подшипниковых узлов двигателя рДМ 180

В двигателе применены подшипники качения со смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80, изготовитель г. Ростов. Конструкция подшипниковых узлов позволяет производить замену смазки без разборки и демонтажа двигателя. Дублирующая смазка ВНИИ НП-207 ГОСТ 19774-74. Применение других смазок не допускается.

Периодичность замены подшипников - через 5 лет (800 тыс. км пробега) во время среднего ремонта.

Выведено три проводника с маркировкой С1, С2, С3 .

Для заземления металлической оболочки токоподводящего кабеля на гайке сальника коробки выводов имеется винт М4, для заземления двигателя - на фланцевом подшипниковом щите.

7.4 Эксплуатационные указания

7.4.1 Эксплуатационные указания включают в себя техническое обслуживание и ремонт вентиляционной системой в целом.

7.4.2 Меры безопасности

7.4.2.1 Монтаж вентилятора, а также его заземление его производится в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ-98).

7.4.2.2 Обслуживание и ремонт производить только после отключения от сети и полной остановки вращающихся частей.

7.4.2.3 Во всех случаях работник, включающий вентилятор, обязан принять меры по прекращению всех работ по обслуживанию вентилятора (ремонт, очистка, осмотр и т.п.) и оповестить персонал о пуске.

7.4.3 Профилактические осмотры и техническое обслуживание вентилятора.

7.4.3.1 Периодически проверять состояние сварных соединений, производить подтяжку болтов. Проверять надежность заземления корпуса электродвигателя.

7.4.3.2 Периодически (в зависимости от условий эксплуатации) очищать кожух вентилятора изнутри от пыли и загрязнений.

7.4.3.3 Периодически прослушивать вентилятор, следить за уровнем вибрации. Вибрация может быть вызвана износом подшипников двигателя, налипанием на лопатки колеса частиц, ослаблением креплением колес на валу двигателя и др. При обнаружении повышенной вибрации, ее необходимо замерить. Допустимая средняя квадратичная виброскорость вентилятора в сборе не должна превышать 6,3 мм/с.

7.4.3.4 Не реже одного раза в год производить тщательный осмотр колеса для определения износа и повреждения лопаток, прочности соединения колеса с двигателем, состояния антикоррозийного покрытия. Особое внимание обращать на зазор между рабочим колесом и корпусом вентилятора. Двигатель должен быть проверен на наличие смазки в подшипниках.

7.4.3.5 После длительных перерывов в работе (более 3-х месяцев), проверьте сопротивление изоляции обмоток двигателя относительно корпуса и между собой, которое должно быть не менее 5 МОм.

Измеряется мегаомметром на 500 В, измерение мегаомметром выше 1000 В не допускается.

7.4.4 В процессе эксплуатации вентилятор должен быть немедленно остановлен в случаях:

- появления стуков, ударов в вентиляторе или двигателе;
- превышения допустимой температуры узлов вентилятора и двигателя.

7.4.5 Возможные неисправности электродвигателя и методы их устранения приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 - Возможные неисправности и методы их устранения

Признаки	Причины	Методы устранения
При включении вал не вращается или	Отсутствие или резкое падение напряжения в сети	Устраните причины, вызвавшие падение или ис-

Продолжение таблицы 7.2

Признаки	Причины	Методы устранения
двигатель внезапно остановился	Неисправность в аппаратуре управления или приводимом механизме	чезновение напряжения в сети Устраните неисправность в аппаратуре управления или приводимом механизме
Двигатель гудит, вал не вращается или не развивает полных оборотов	Обрыв фазы Неисправна пусковая аппаратура Чрезмерные перегрузки приводимого механизма	Подключите фазу Исправьте повреждение в пусковой аппаратуре Устраните перегрузку приводимого механизма Дайте остыть двигателю
Двигатель работает с повышенным шумом	Значительный износ подшипников Отсутствует смазка Ослабление крепежа соединительных муфт двигателя и приводимого механизма Неисправность приводимого механизма	Замените подшипники Пополните смазку Затяните крепеж Устраните неисправность приводимого механизма
Двигатель перегревается	Двигатель перегружен Повышение или понижение (длительно) напряжения в сети более чем на 5% Закрыты входные отверстия кожуха 4	Остановите двигатель, устраните причины вызвавшие перегрузки Устраните причины повышения или понижения напряжения в сети Очистите входные отверстия кожуха

Продолжение таблицы 7.2

Признаки	Причины	Методы устранения
Появление запаха горелой изоляции	Повреждение витковой изоляции	Замените двигатель
Перегрев подшипников	Неудовлетворительная центровка механизма Износ подшипников	Проверьте центровку механизма Замените подшипники

8 АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ рДМ112МВ2 ВЕНТИЛЯТОРА ОХЛАЖДЕНИЯ ДРОССЕЛЯ ВХОДНОГО ФИЛЬТРА

8.1 Назначение

Асинхронный трехфазный с короткозамкнутым ротором электродвигатель рДМ112МВ2 установлен в приводе вентилятора охлаждения дросселя входного фильтра.

В каждой секции установлено два вентилятора охлаждения дросселя входного фильтра, обозначение на электрической схеме 2ЭС10.00.000.000 Э3 - М17 и М18.

Питание электродвигатели получают по трехфазным цепям напряжения 380 В от преобразователя собственных нужд – ПСН, подключение параллельно двигателям вентиляторов охлаждения ТД через автоматические выключатели SF31 и SF32 соответственно.

Схема установки электродвигателей в вентиляционной системе охлаждения дросселя показана на рисунке 8.1.

Рисунок 8.1 - Схема установки электродвигателей вентиляторов охлаждения дросселя входного фильтра

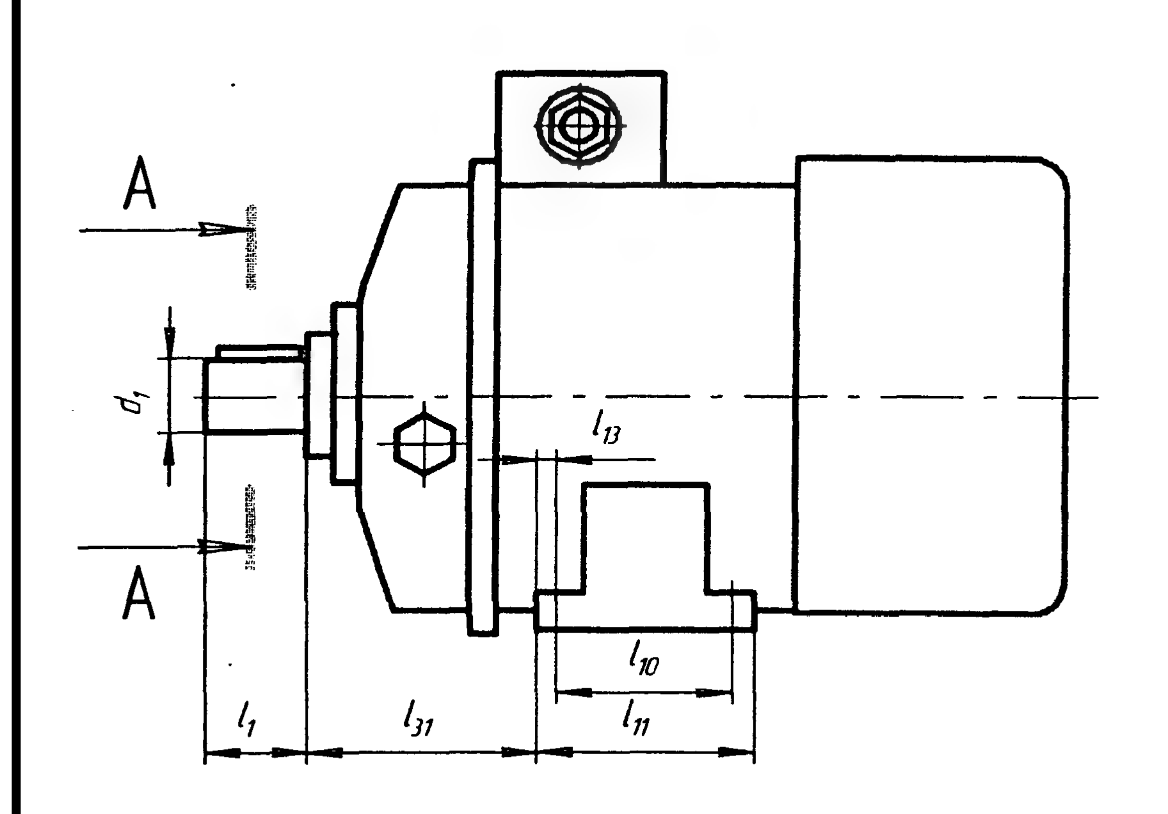
8.2 Основные технические данные электродвигателя

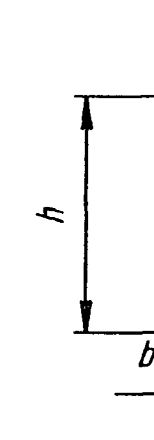
Характеристики электродвигателя приведены в таблице 8.1

Таблица 8.1 – Параметры электродвигателя рДМ112МВ2

Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность электродвигателя, кВт	7,5
Напряжение питания электродвигателя, В	220/380
Частота напряжения питания, Гц	50
Синхронная частота вращения двигателя, об/мин	3000
Номинальное скольжение, %	3,0
Номинальный ток статора, А	24,8/14,4
Коэффициент мощности	0,9
КПД электродвигателя, %	87,0
Режим работы	продолжительный
Класс изоляции обмотки статора	Н
Сопротивление изоляции обмоток статора относительно корпуса, Мом, не менее - в нормальных климатических условиях - при температуре близкой к рабочей - при испытаниях на влагостойкость	 50 3 1
Изоляция обмоток в холодном состоянии и нормальных климататических условиях должна выдерживать напряжение 2400 В (действующее) частоты 50 Гц, мин, не менее	1
Масса электродвигателя, кг	67

Габаритные и присоединительные размеры показаны на рисунке 8.1





b_{10} – 190; b_{11} – 230; b_{12} – 40; d_1 – 32; d_{30} – 240; d_{10} – 1

l_{13} – 32; l_{31} – 70; l_{30} – 485; h – 112; h_{10} – 12; h_{31} – 315

Рисунок 8.1 – Габаритные и установочные
рДМ112МВ2 в мм.

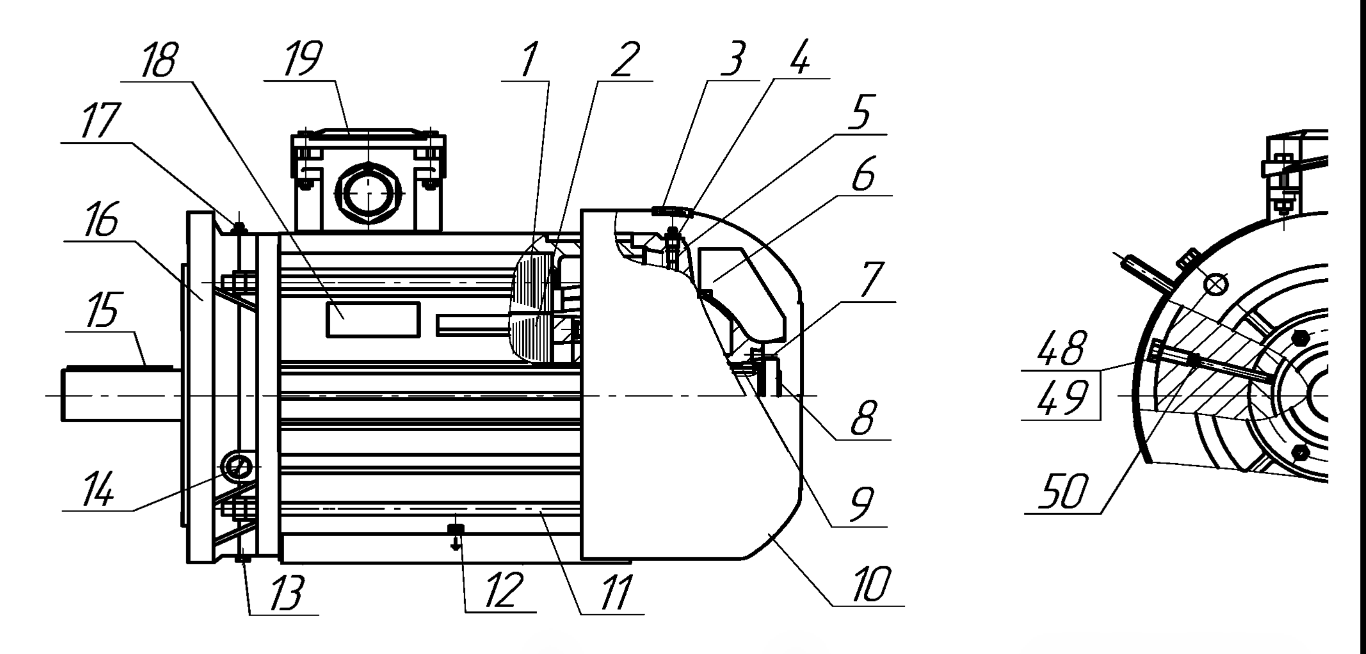
8.3 Устройство двигателя

Конструкция двигателя показана на рисунках

Сердечник статора 1 собран из листов электр
ной 0,5 мм.

На клеммную колодку коробки выводов выведено три проводника с маркировкой С1, С2, С3 .

Для заземления металлической оболочки токоподводящего кабеля на гайке сальника коробки выводов имеется винт М4, для заземления двигателя - болт М6, который расположен на корпусе у лапы, а у двигателей без лап – на фланцевом подшипниковом щите.



1 – статор; 2 – ротор; 3 – заглушка; 4, 17 – масленка; 5, 16 – щиты подшипниковые; 6 – вентилятор; 7 –шайба стопорная; 8 – гайка специальная; 9, 15 – шпонка; 10 – кожух; 11 – шпилька; 12 – узел заземления; 13 – пробка сливная; 14 – плунжер (для рДМ132-180); 18 – табличка; 19 – коробка выводов; 48 – болт специальный; 49 – шайба; 50 – пружина

Рисунок 8.2 – Устройство двигателя типа рДМ

20 – шпонка; 21, 26, 35, 39 – маслоуловители; 22, 36 – гайки; 23, 32, 42, 44 – крышки подшипниковые; 24, 30 – пружины кольцевые волнистые; 25, 31, 34, 38 – диафрагмы; 27 – пружина специальная; 28 – подшипник; 29 – шайба; 33, 40 – лабиринты; 37 – кольцо; 41 – шайба пружинная; 43 – пружина специальная.

Рисунок 8.3 – Конструкция подшипниковых узлов двигателя типа рДМ

8.4 Эксплуатационные указания

8.4.1 Меры безопасности

Монтаж электродвигателя, а также его заземление его производится в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ-98).

Обслуживание и ремонт производить только после отключения от сети и полной остановки вращающихся частей.

Во всех случаях работник, включающий электродвигатель агрегата, обязан принять меры по прекращению всех работ по обслуживанию пневматических систем (ремонт, очистка, осмотр и т.п.) и оповестить персонал о пуске.

8.4.2 Профилактические осмотры и техническое обслуживание электродвигателя агрегата.

Внешний осмотр с целью выявления механических повреждений. Проверка состояния сварных и резьбовых соединений. Проверка надежности зазем-

ления корпуса электродвигателя и присоединения токопроводящего кабеля к зажимам коробки выводов.

Периодически (в зависимости от условий эксплуатации) очищать корпус электродвигателя от пыли и загрязнений.

Двигатель должен быть проверен на наличие смазки в подшипниках.

После длительных перерывов в работе (более 3-х месяцев), проверьте сопротивление изоляции обмоток двигателя относительно корпуса и между собой, которое должно быть не менее 5 МОм.

Измеряется мегаомметром на 500 В, измерение мегаомметром выше 1000 В не допускается.

8.4.3 Возможные неисправности электродвигателя и методы их устранения приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 - Возможные неисправности и методы их устранения

Признаки	Причины	Методы устранения
При включении вал не вращается или двигатель внезапно остановился	Отсутствие или резкое падение напряжения в сети Неисправность в аппаратуре управления или приводимом механизме	Устраните причины, вызвавшие падение или исчезновение напряжения в сети Устраните неисправность в аппаратуре управления или приводимом механизме
Двигатель гудит, вал не вращается или не развивает полных оборотов	Обрыв фазы Неисправна пусковая аппаратура Чрезмерные перегрузки приводимого механизма	Подключите фазу Исправьте повреждение в пусковой аппаратуре Устраните перегрузку приводимого механизма Дайте остыть двигателю
Двигатель работает с	Значительный износ под-	Замените подшипники

Продолжение таблицы 8.2

Признаки	Причины	Методы устранения
повышенным шумом	шипников Отсутствует смазка Ослабление крепежа соединительных муфт двигателя и приводимого механизма Неисправность приводимого механизма	Пополните смазку Затяните крепеж Устраните неисправность приводимого механизма
Двигатель перегревается	Двигатель перегружен Повышение или понижение (длительно) напряжения в сети более чем на 5% Закрыты входные отверстия кожуха 4	Остановите двигатель, устраните причины вызвавшие перегрузки Устраните причины повышения или понижения напряжения в сети Очистите входные отверстия кожуха
Появление запаха горелой изоляции	Повреждение витковой изоляции	Замените двигатель
Перегрев подшипников	Неудовлетворительная центровка механизма Износ подшипников	Проверьте центровку механизма Замените подшипники

9 АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ рДМ180LB40M5 ДЛЯ КОМПРЕССОРНОГО АГРЕГАТА ДЭН-30МО

9.1 Назначение

Асинхронный, трехфазный, взрывозащищенный, с короткозамкнутым ротором электродвигатель рДМ180 LB40M5 установлен для привода агрегата компрессорного ДЭН-30МО, предназначенного для снабжения сжатым воздухом пневматических систем электровоза.

В каждой секции установлено по одному компрессорному агрегату. Подробное описание компрессорного агрегата приводится в «Механической части» РЭ, часть 6.

Обозначение электродвигателя на электрической схеме М13. Питание электродвигатели получают от преобразователя собственных нужд ПСН200 по отдельному каналу.

Крутящий момент с вала электродвигателя передается на вал компрессора посредством упругой муфты.

9.2 Основные технические данные

Параметры двигателя приведены в таблице 9.1

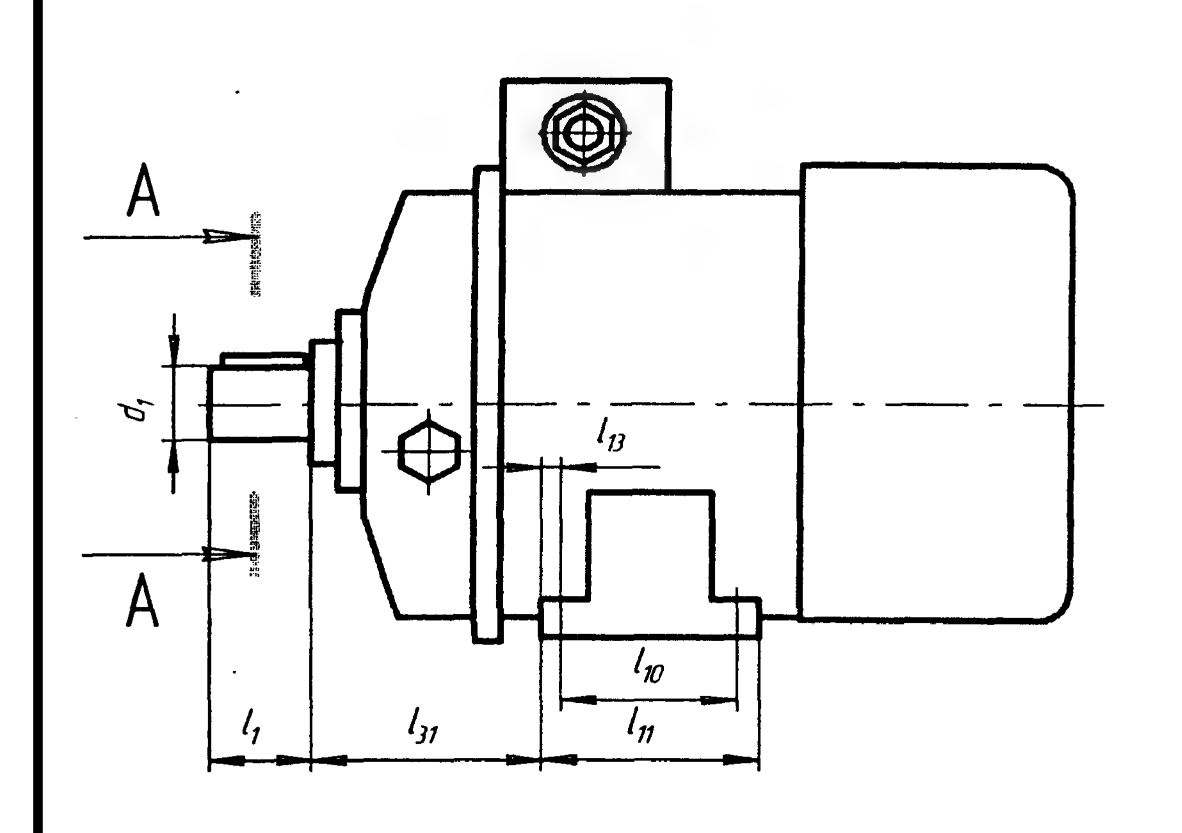
Таблица 9.1 – Основные параметры электродвигателя рДМ180 LB40M5

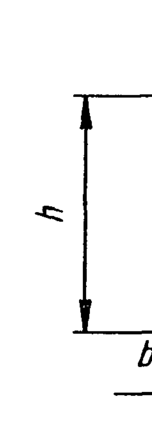
Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность электродвигателя, кВт	30,0
Напряжение питания электродвигателя, В	380/660
Частота напряжения питания, Гц	50
Номинальная частота вращения, об/мин	1460
Номинальный ток статора, А	66,8/38,6

Продолжение таблицы 9.1

Коэффициент мощности	0,77
Соединение фаз	Δ/Y
КПД электродвигателя, %	88,2
Кратность пускового тока, ое	6,4
Режим работы	Продолжительный (S1)
Класс изоляции обмотки статора	H
Сопротивление изоляции обмоток статора относительно корпуса, Мом, не менее - в нормальных климатических условиях - при температуре близкой к рабочей - при испытаниях на влагостойкость	 50 3 1
Изоляция обмоток в холодном состоянии и нормальных климататических условиях должна выдерживать напряжение 2400 В (действующее) частоты 50 Гц, мин, не менее	1
Масса электродвигателя, кг, не более	216

Габаритные и присоединительные размеры показаны на рисунке 9.1





b_{10} – 279; b_{11} – 340; b_{12} – 110; d_1 – 55; d_{30} – 413; d_{10} –
337; l_{13} – 29; l_{31} – 121; l_{30} – 705; h – 180; h_{10} – 30; h_{31}

Рисунок 9.1 – Габаритные и установочные
рДМ180 LB40M5 в мм.

9.3 Устройство двигателя

Конструкция двигателя показана на рисунке 9

Двигатель состоит из статора 1, ротора 2, за
подшипниковых щитов 5 и 16, вентилятора 6, шайбы

Подп. и дата

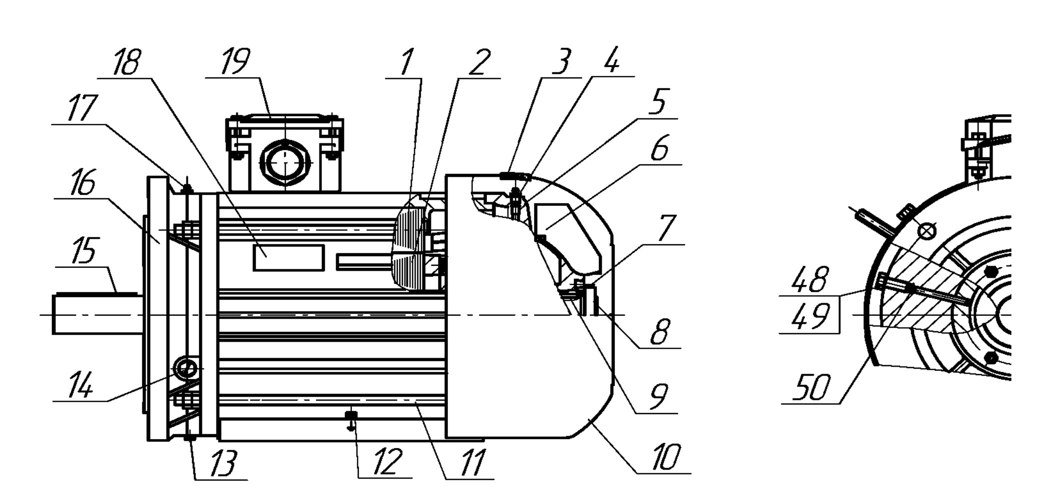
в. № дубл.

ляет производить замену смазки без разборки и демонтажа двигателя. Дублирующая смазка ВНИИ НП-207 ГОСТ 19774-74. Применение других смазок не допускается.

Периодичность замены подшипников - через 5 лет (800 тыс. км пробега) во время среднего ремонта.

На клеммную колодку коробки выводов выведено три проводника с маркировкой С1, С2, С3 .

Для заземления металлической оболочки токоподводящего кабеля на гайке сальника коробки выводов имеется винт М4, для заземления двигателя - болт М6, который расположен на корпусе у лапы, а у двигателей без лап – на фланцевом подшипниковом щите



1 – статор; 2 – ротор; 3 – заглушка; 4, 17 – масленка; 5, 16 – щиты подшипниковые; 6 – вентилятор; 7 –шайба стопорная; 8 – гайка специальная; 9, 15 – шпонка; 10 – кожух; 11 – шпилька; 12 – узел заземления; 13 – пробка сливная; 14 – плунжер (для рДМ132-180); 18 – табличка; 19 – коробка выводов; 48 – болт специальный; 49 – шайба; 50 – пружина

Рисунок 9.2 – Устройство двигателя рДМ

20 – шпонка; 21, 26, 35, 39 – маслоуловители; 22, 36 – гайки; 23, 32, 42, 44 – крышки подшипниковые; 24, 30 – пружины кольцевые волнистые; 25, 31, 34, 38 – диафрагмы; 27 – пружина специальная; 28 – подшипник; 29 – шайба; 33, 40 – лабиринты; 37 – кольцо; 41 – шайба пружинная; 43 – пружина специальная.

Рисунок 9.3 – Конструкция подшипниковых узлов двигателя рДМ 180

9.4 Эксплуатационные указания

9.4.1 Обслуживание электродвигателя осуществлять совместно с обслуживанием компрессорного агрегата.

9.4.2 Меры безопасности

9.4.2.1 Монтаж электродвигателя, а также его заземление его производится в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ-98).

9.4.2.2 Обслуживание и ремонт производить только после отключения от сети и полной остановки вращающихся частей.

9.4.2.3 Во всех случаях работник, включающий электродвигатель агрегата, обязан принять меры по прекращению всех работ по обслуживанию пневматических систем (ремонт, очистка, осмотр и т.п.) и оповестить персонал о пуске.

9.4.3 Профилактические осмотры и техническое обслуживание электродвигателя агрегата.

9.4.3.1 Внешний осмотр с целью выявления механических повреждений. Проверка состояния сварных и резьбовых соединений. Проверка надежности заземления корпуса электродвигателя и присоединения токопроводящего кабеля к зажимам коробки выводов.

9.4.3.2 Периодически (в зависимости от условий эксплуатации) очищать корпус электродвигателя от пыли и загрязнений.

Двигатель должен быть проверен на наличие смазки в подшипниках.

9.4.3.3 После длительных перерывов в работе (более 3-х месяцев), проверьте сопротивление изоляции обмоток двигателя относительно корпуса и между собой, которое должно быть не менее 5 МОм.

Измеряется мегаомметром на 500 В, измерение мегаомметром выше 1000 В не допускается.

9.4.4 Возможные неисправности электродвигателя и методы их устранения приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Возможные неисправности и методы их устранения

Признаки	**Причины**	**Методы устранения**
При включении вал не вращается или двигатель внезапно остановился	Отсутствие или резкое падение напряжения в сети Неисправность в аппаратуре управления или приводимом механизме	Устраните причины, вызвавшие падение или исчезновение напряжения в сети Устраните неисправность в аппаратуре управления или приводимом механизме
Двигатель гудит, вал не вращается или не	Обрыв фазы Неисправна пусковая аппа-	Подключите фазу Исправьте повреждение в

Продолжение таблицы 9.2

Признаки	Причины	Методы устранения
развивает полных оборотов	ратура Чрезмерные перегрузки приводимого механизма	пусковой аппаратуре Устраните перегрузку приводимого механизма Дайте остыть двигателю
Двигатель работает с повышенным шумом	Значительный износ подшипников Отсутствует смазка Ослабление крепежа соединительных муфт двигателя и приводимого механизма Неисправность приводимого механизма	Замените подшипники Пополните смазку Затяните крепеж Устраните неисправность приводимого механизма
Двигатель перегревается	Двигатель перегружен Повышение или понижение (длительно) напряжения в сети более чем на 5% Закрыты входные отверстия кожуха 4	Остановите двигатель, устраните причины вызвавшие перегрузки Устраните причины повышения или понижения напряжения в сети Очистите входные отверстия кожуха
Появление запаха горелой изоляции	Повреждение витковой изоляции	Замените двигатель
Перегрев подшипников	Неудовлетворительная центровка механизма Износ подшипников	Проверьте центровку механизма Замените подшипники

10 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ КОМПРЕССОР D-100

10.1 Назначение

Вспомогательный компрессор D-100 фирмы «Duerr Technik» предназначен для создания давления воздуха в пневмосистеме токоприемника.

В качестве приводного двигателя применен электродвигатель параллельного возбуждения, постоянного тока на напряжение 110 В, обозначение M8 на принципиальной схеме 2ЭС10.00.000.000 Э3.1.

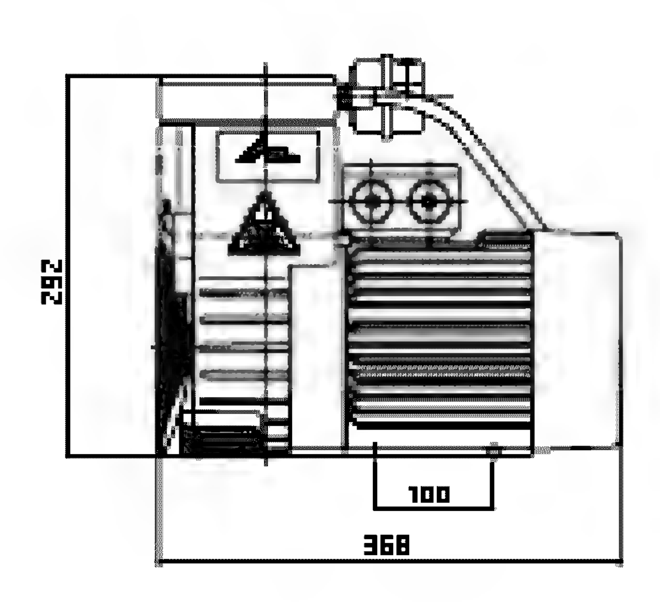
10.2 Основные технические данные

Параметры компрессора приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Параметры компрессора D-100

Наименование параметра	Значение
Номинальная производительность, л/мин	105
Номинальное давление, МПа (кгс/см^2)	0,8 (8)
Максимально допустимое давление, МПа (кгс/см^2)	1,0 (10)
Уровень шума, дБА	68
Номинальная мощность электродвигателя, Вт	715
Максимальное потребление тока электродвигателя при номинальном напряжении, А	6,5
Номинальное напряжение электродвигателя, В	110
Номинальная частота вращения электродвигателя, об/мин	1320
Режим работы	Продолжительный
Масса компрессора в сборе, кг, не более	20,5

Габаритные и присоединительные размеры компрессора показаны на рисунке 10.1



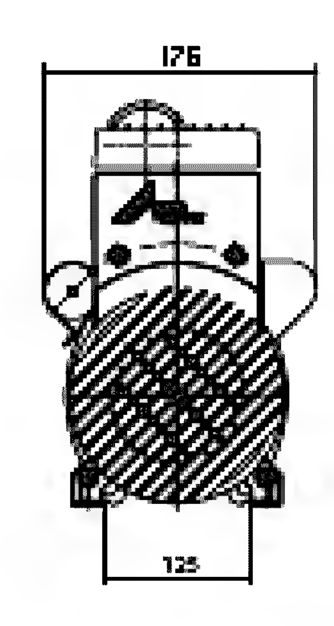


Рисунок 10.1 – Габаритные и присоединительные размеры компрессора D-100

10.3 Устройство и работа вспомогательного компрессора

Через всасывающий фильтр 1, смотри рисунок 10.2, в агрегат подается атмосферный воздух, который сжимается в цилиндре 6 под действием поршня 3. Впускной клапан 2 или выпускной клапан 4 блокирует направление потока таким образом, чтобы сжатый воздух принудительно направлялся в пневмомагистраль 5 к потребителям.

Чертеж составных частей компрессора D-100 показан на рисунке 10.3.

Список запасных частей (принадлежностей) компрессора приведен в таблице 10.2.

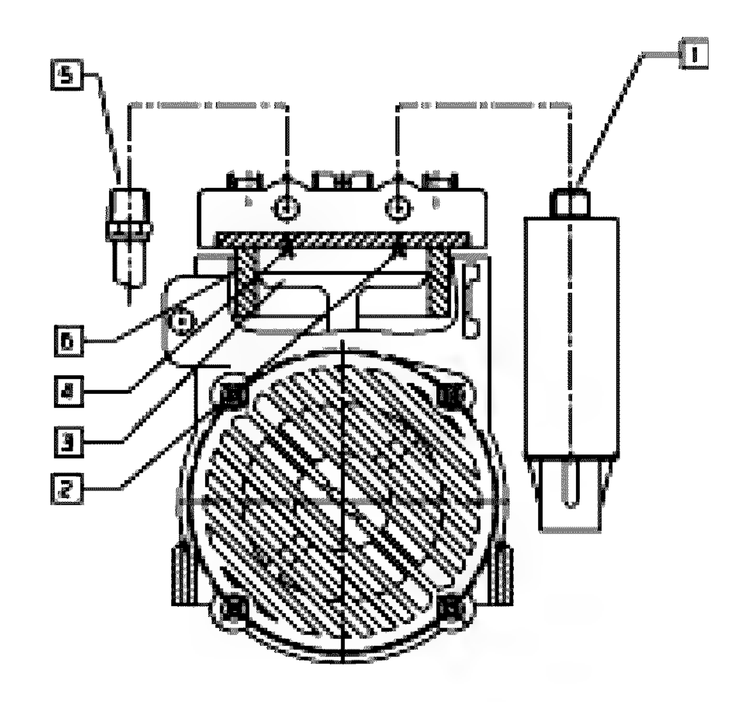


Рисунок 10.2 – Принцип работы компрессора D-100

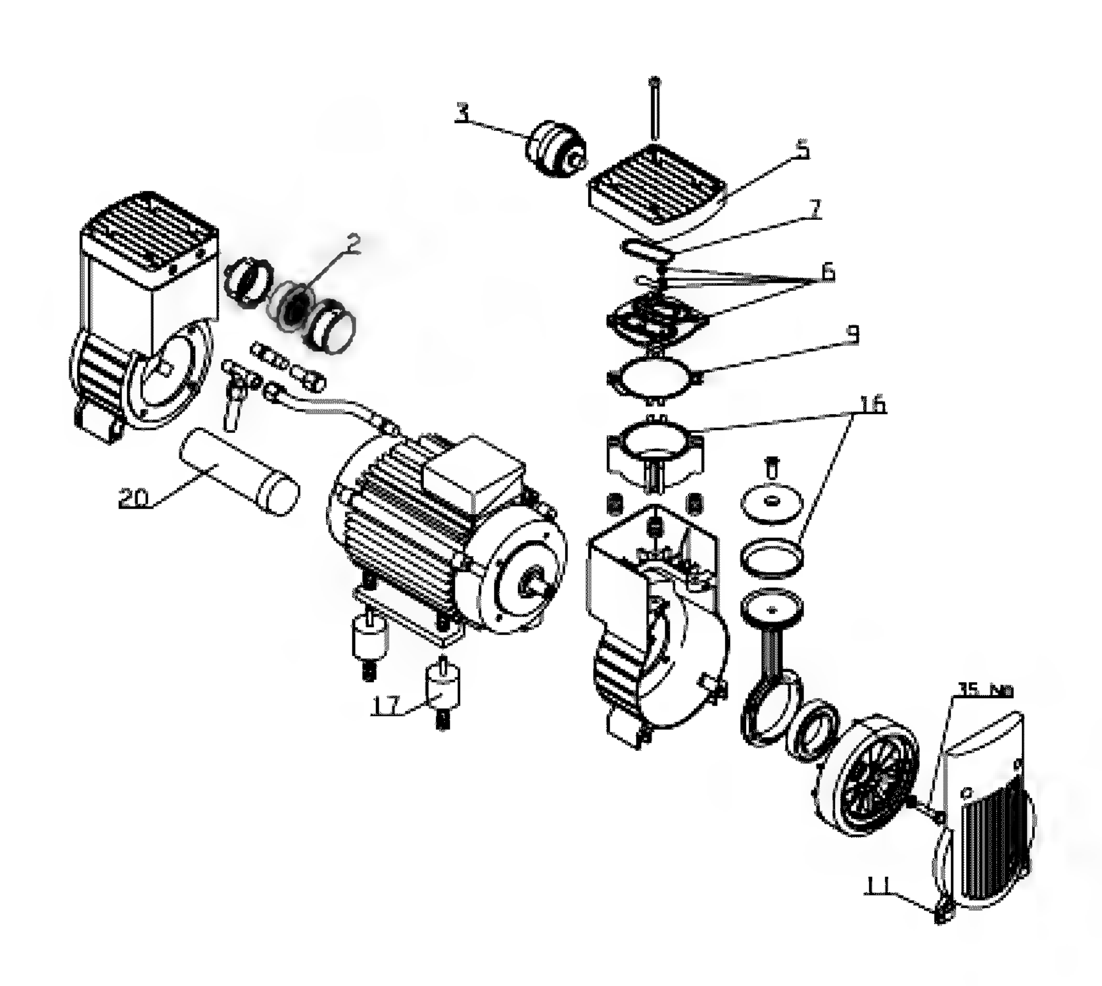


Рисунок 10.3 – Чертеж составных частей компрессора D-100

Таблица 10.2 – Список запасных частей

Номер позиции	Наименование позиции	Тип позиции
1	Крышка картера	0880-119-01
5	Головка цилиндра	0880-290-01
5	Пластинчатый клапан	0880-280-01
8	Заменить	0880-114-01
15	Заменить	2x 0880-280-01
10, 14	Комплект запасных частей для манжеты предварительной камеры / цилиндров	0880-981-01
-	Комплект запасных частей, поршень с валом, цилиндр, манжета	По запросу

10.4 Эксплуатационные указания

10.4.1 Меры безопасности

10.4.1.1 Во время эксплуатации электрооборудования необходимо соблюдать основные правила техники безопасности, чтобы исключит возможность возникновения пожара, поражения электрическим током или нанесение травм сотрудникам.

10.4.1.2 В случае возникновения опасности или при сбое в работе агрегата сразу же отключите от сети.

10.4.1.3 При обнаружении повреждений дальнейшая работа агрегата не допускается. Отключите агрегат от сети.

10.4.1.4 Использование не указанных в настоящей инструкции запасных частей и принадлежностей может стать причиной получения травмы. Исполь-

зуйте только допущенные изготовителем к эксплуатации запасные части.

10.4.1.5 К ремонту агрегата допускается только квалифицированный персонал.

10.4.2 Неисправности и методы их устранения

При поиске неисправностей вспомогательного агрегата следует руководствоваться таблицей 10.3

Таблица 10.3 – Возможные причины неисправностей компрессорного агрегата и порядок действий

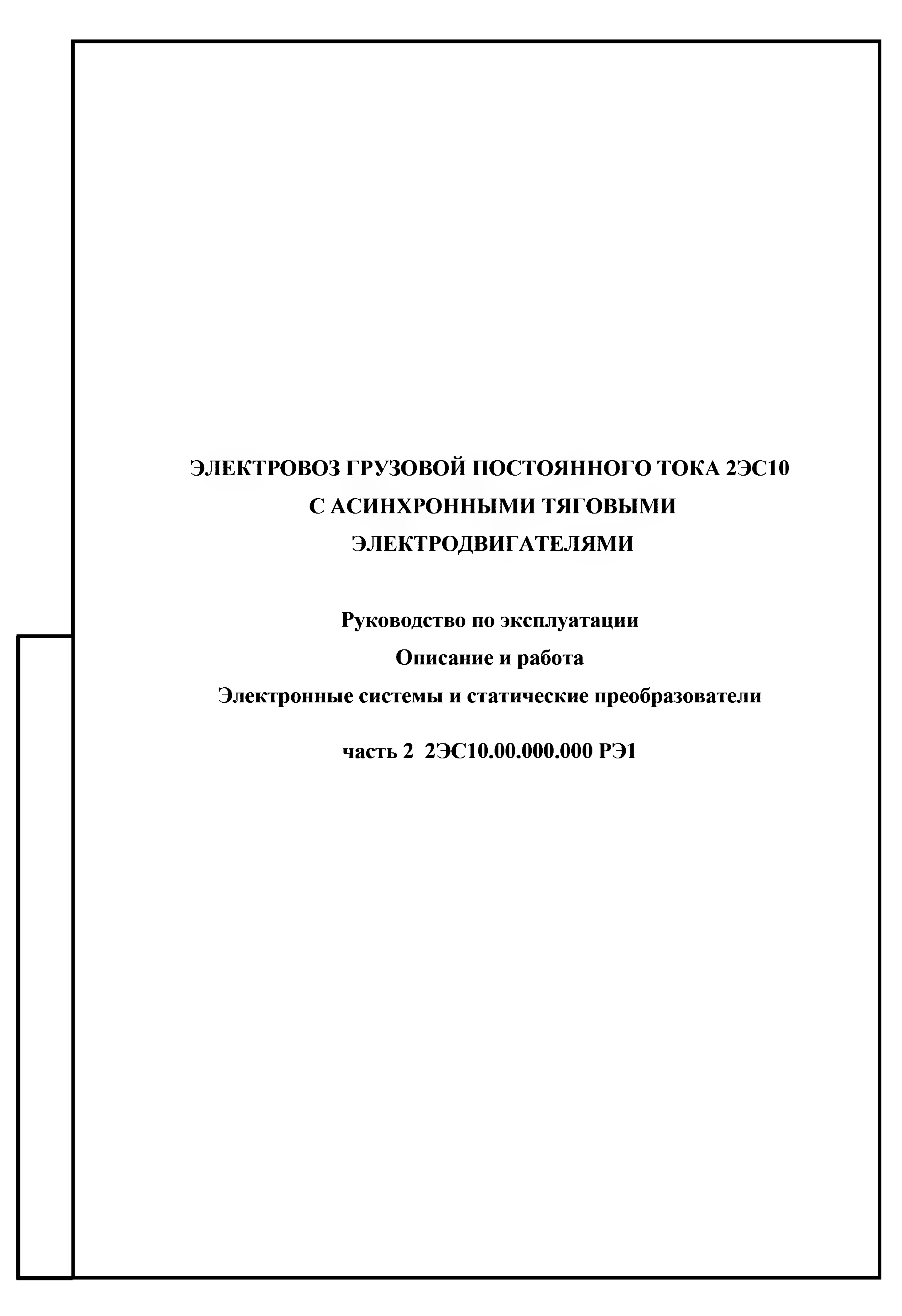
Неисправность	**Возможная причина**	**Порядок действий**
Агрегат не запускается	Слишком низкое рабочее напряжение	Подзарядить аккумулятор, проверить электропитание, проверить подводящие провода
	Механика агрегата работает с трудом	Отдать агрегат в ремонт
	Износ угольных щеток	Если длина угольных щеток менее 15 мм, то их следует заменить.
	Неисправен или изношен коллектор	Отдать агрегат в ремонт
Падает производительность	Слишком низкое напряжение	Проверить уровень напряжения на аккумуляторах
	Сильное загрязнение всасывающего или вытяжного фильтра	Заменить фильтр. ВНИМАНИЕ! Очистка фильтров с использованием

Продолжение таблицы 10.3

Неисправность	Возможная причина	Порядок действий
		бензина или масла запрещена
	Отсутствие герметичности в манжете предварительной камеры (износ, загрязнение или слишком высокая температура), неисправны пластинчатые клапаны, неисправны уплотнители, отсутствие герметичности в магистралях, шлангах или штуцерах	При необходимости заменить: - манжету, цилиндр и уплотнители; - пластинчатые клапаны или пластины, а также уплотнители; Обеспечить герметичность элементов магистрали.
Повышенный уровень шума	Повреждение подшипников	Отдать агрегат в ремонт
	Неисправна манжета предварительной камеры	Заменить манжету, цилиндр и уплотнители
	Неисправны виброгасители	Установить новые виброгасители

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов				Всего листов в докум.	№ документа	Входящий № сопрово-дительного докум.и дата	Подп.	Дата
	изменен-ных	заменен-ных	новых	аннулиро-ванных					



ЭЛЕКТРОВОЗ ГРУЗОВОЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС10 С АСИНХРОННЫМИ ТЯГОВЫМИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ

Руководство по эксплуатации

Описание и работа

Электронные системы и статические преобразователи

часть 2 2ЭС10.00.000.000 РЭ1

Содержание

Лист

Лист

1 МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ДИАГНОСТИКИ

1.1 Общие сведения

Управление электровозом осуществляется через микропроцессорную систему управления и диагностики – МПСУ и Д. Система МПСУ и Д обеспечивает заданный алгоритм управления электровозом по заложенной в нее программе. Управляющие воздействия выдаются через блоки управления ключами БУК в цепи управления электровозом и по кодовой линии связи в систему ПСН.

Все устройства, входящие в систему МПСУ и Д, разделяются на три уровня, которые показаны на рисунке 1.1

Системы первого уровня - подсистемы (измерительная, регуляторы тягового момента и прогноза сцепления в контакте колесо-рельс, ПСН, микроклимат).

Системы второго уровня - система МСУЛ-А (связь с пультом управления, цепями управления секции электровоза, межсекционная связь).

Системы третьего (верхнего) уровня – Система Автоведения, ТЕТРА, диагностические системы и др.

Для отображения информации о состоянии электровоза служат мониторы, имеющие непосредственную связь с системой второго уровня.

Для связи систем 3-го и 2-го уровня использован интерфейс CAN 2.0. В обмене используются команды управления тягово-тормозными режимами электровоза.

Для связи в системе 2-го уровня и ее связи с подсистемами (1-ый уровень) использован сдвоенный (резервированный) интерфейс RS485. В каждой линии связи присутствует информация от трех каналов МСУЛ-А.

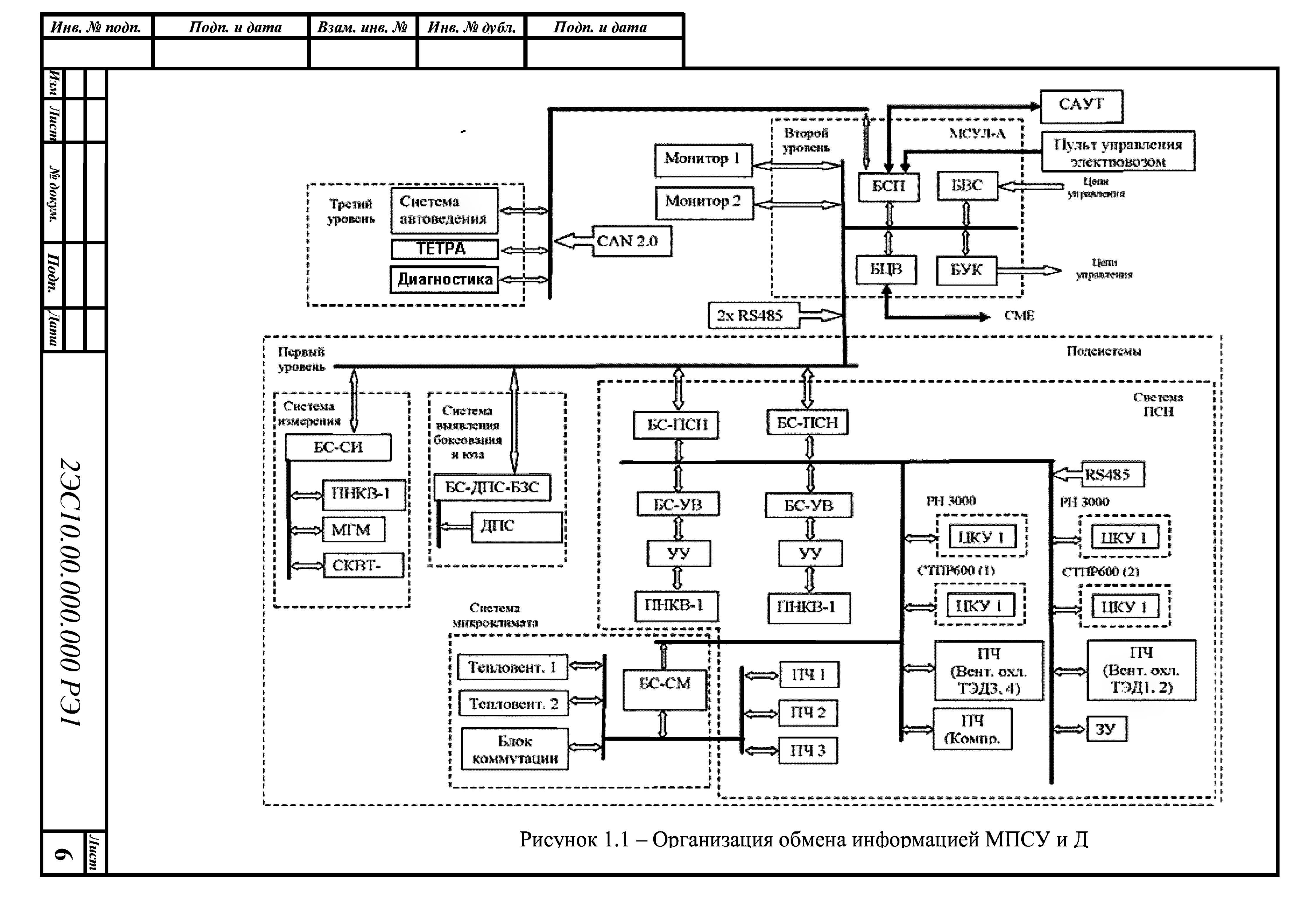


Рисунок 1.1 – Организация обмена информацией МПСУ и Д

1.2 Системы первого уровня

Системы измерения.

Система измерения предназначена для измерения токов и напряжений в силовых цепях, сопротивления изоляции тяговых двигателей, скорости движения локомотива, частоты вращения колесных пар, потребления электроэнергии и передачу измеренных данных через интерфейс RS485 в систему МСУЛ-А.

Преобразование аналоговых сигналов в цифровой код осуществляют блоки:

- ПНКВ-1 (ток и напряжение в силовых цепях)
- МГМ (сопротивление изоляции тяговых двигателей)
- СКВТ-М (потребляемая локомотивом электроэнергия)

Системы ПСН.

Система ПСН предназначена для:

- получения трехфазного напряжения 380В для питания мотор-вентиляторов, мотор-компрессора, системы микроклимата.
- получения напряжения бортовой сети 110В и зарядки АБ.

Система ПСН получает информацию от системы МСУЛ-А через сдвоенный интерфейс RS485. Отдельные блоки системы ПСН (БС-УВ, БС-ПСН, ПЧ, УУ, ЦКУ) связаны между собой двумя одноканальными интерфейсами RS485

Система ПБЗ.

Система ПБЗ предназначена для определения скорости движения электровоза и выявления боксования или юза колесных пар для защиты от синхронного боксования, поосного регулирования тягового момента и прогноза сцепления в контакте колесо-рельс.

Система ПБЗ включает также блоки управления тяговыми преобразователями, которые обеспечивают реализацию тяговым электроприводом заданных величин сил тяги или электрического торможения и формулируют обратную связь по этим параметрам.

Блоки управления тяговыми преобразователями выполняют следующие функции:

- достижение требуемого крутящего момента на валу двигателя за счет регулирования с прямой ориентацией по полю ротора и управлением по напряжению;

- процесс эксплуатации и его защита в соответствии с заданными изготовителем двигателей параметрами;

- выравнивание сил тяги/торможения по осям;

- защита от избыточного проскальзывания и боксования;

- управление тормозными резисторами;

- управление и контроль за тяговыми преобразователями;

- определение действительной частоты вращения колесных пар (на базе всех имеющихся сигналов о частоте вращения, с проверкой на непротиворечивость);

- контроль за сетевым фильтром;

- поддержание напряжения посредством тягового преобразователя при сбоях в напряжении контактной сети;

- контроль за тормозными резисторами;

- координация поддержания напряжения;

- задание величин охлаждения тяговых двигателей (информация Заказчику);

- установка тягового преобразователя в рабочее положение и вывод из него (подзаряд и разряд);

- контроль и команда к включению системе управления локомотивом применительно к двигателю насоса системы охлаждения тягового преобразователя;

- поддержание заданной системой управления верхнего уровня силы тяги или торможения в пределах ограничения по мощности;

- бесступенчатое регулирование задаваемой системой управления верхнего уровня величин сил тяги и торможения;

- реверсирование тяговых двигателей по команде от системы управления верхнего уровня за счет изменения чередования фаз напряжения, питающего обмотки статора тягового двигателя;

-ограничение тока тяговых двигателей при достижении его максимально допустимого значения;

- защитные функции при коротких замыканиях в цепях тяговых двигателей и блоков инверторов с передачей сигнала в систему управления верхнего уровня на отключение быстродействующего выключателя;

- ограничение скорости нарастания тягового и тормозного усилий электровоза на уровне 30-40 кН/с;

- защиту от боксования и юза при проскальзывании отдельных колесных пар более 4 %;

- выравнивание нагрузок между тяговыми двигателями (тяговых и тормозных сил) при отсутствии боксования или юза с точностью ±2,5% в пределах до максимально допустимых значений токов тяговых двигателей при разнице в диаметрах колес электровоза до 10 мм, при этом разница в диаметре колес одной тележки в условиях эксплуатации допускается не более 6,5 мм;

- мониторинг гармоник сетевого тока (система ЛИЭМС) и реакция на превышение допустимого уровня.

- автоведение и автоторможение;

- расчет и регулирование скорости;

- регулирование и контроль за током и напряжением в контактной сети;

- управление аккумуляторной батареей;

- сопряжение электрического и пневматического торможения;

- управление токоприемником;

- управление быстродействующим выключателем;

- установление диаметра колес;

- управление вспомогательными устройствами;

1.3 Системы второго уровня (Система МСУЛ-А)

Главное назначение МСУЛ-А – обеспечить работу электрооборудования отдельных секций и всего электровоза в целом в области безопасных режимов. В соответствии с назначением главные узлы МСУЛ выполнены трехканальными.

МСУЛ-А обеспечивает прием информации от машиниста (через пульт управления электровозом), системы автоведения, измерительной системы, системы регулирования тягового момента и прогноза сцепления в контакте колесо-рельс, защиты от синхронного боксования, системы ПСН, цепей управления электровоза и вырабатывает управляющие воздействия на аппараты электровоза. В процессе работы МСУЛ производит диагностику устройств своего уровня и непосредственно связанных с ними цепей электровоза, а также производит запись в энергонезависимую память данных о функционировании системы 2-го уровня и частично 1-го уровня.

Для обеспечения резервирования линий связи подключение к двум линиям связи любых устройств произведено таким образом, чтобы при возникновении любой неисправности или сбоя программы не нарушался обмен в обоих линиях одновременно.

1.4 Системы третьего уровня (Система автоведения, ТЕТРА, диагностические системы)

Система автоведения получает исходные данные (длина перегона, сигналы светофора и др.) от системы САУТ и задает команды для системы второго уровня по управлению тягово-тормозным режимом.

Принципы построения системы 3-го уровня поясняются рисунками 1.2…1.8.

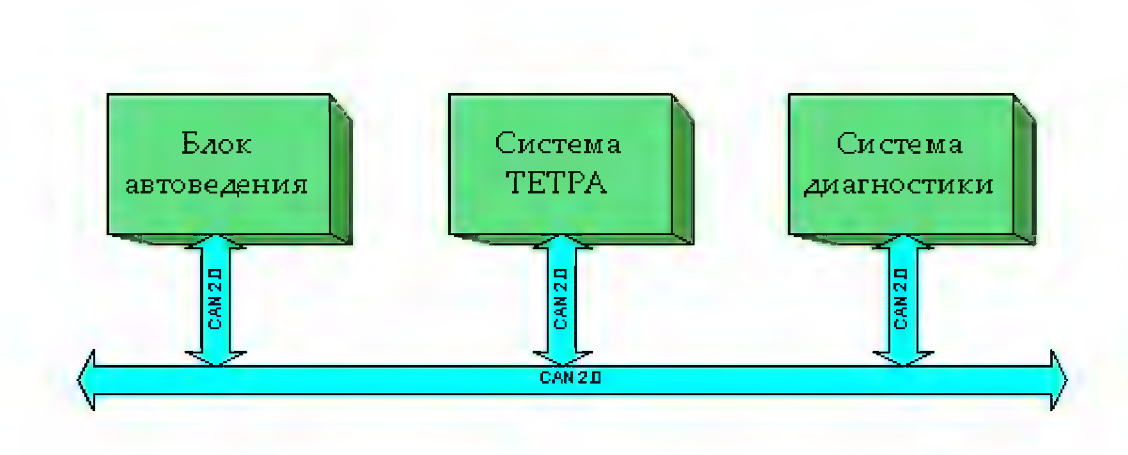


Рисунок 1.2 - Система верхнего 3-го уровня – САУТ

Кассета САУТ с информацией об участке движения

Приемник САУТ с привязкой к местонахождению локомотива

Радиоканал с информацией от ГИД о весе поезда количестве осей требованиях графика или диспетчера по временам хода

Радиоканал с постоянными и временными ограничениями из КСАРМ «Предупреждения»

CAN

Блок автоведения

Параметры тяги и ЭДТ

Задание на ПТ

МСУЛ-А

САУТ

Исполненная траектория движения и параметры работы оборудования.

Рисунок 1.3 - Система Автоведения

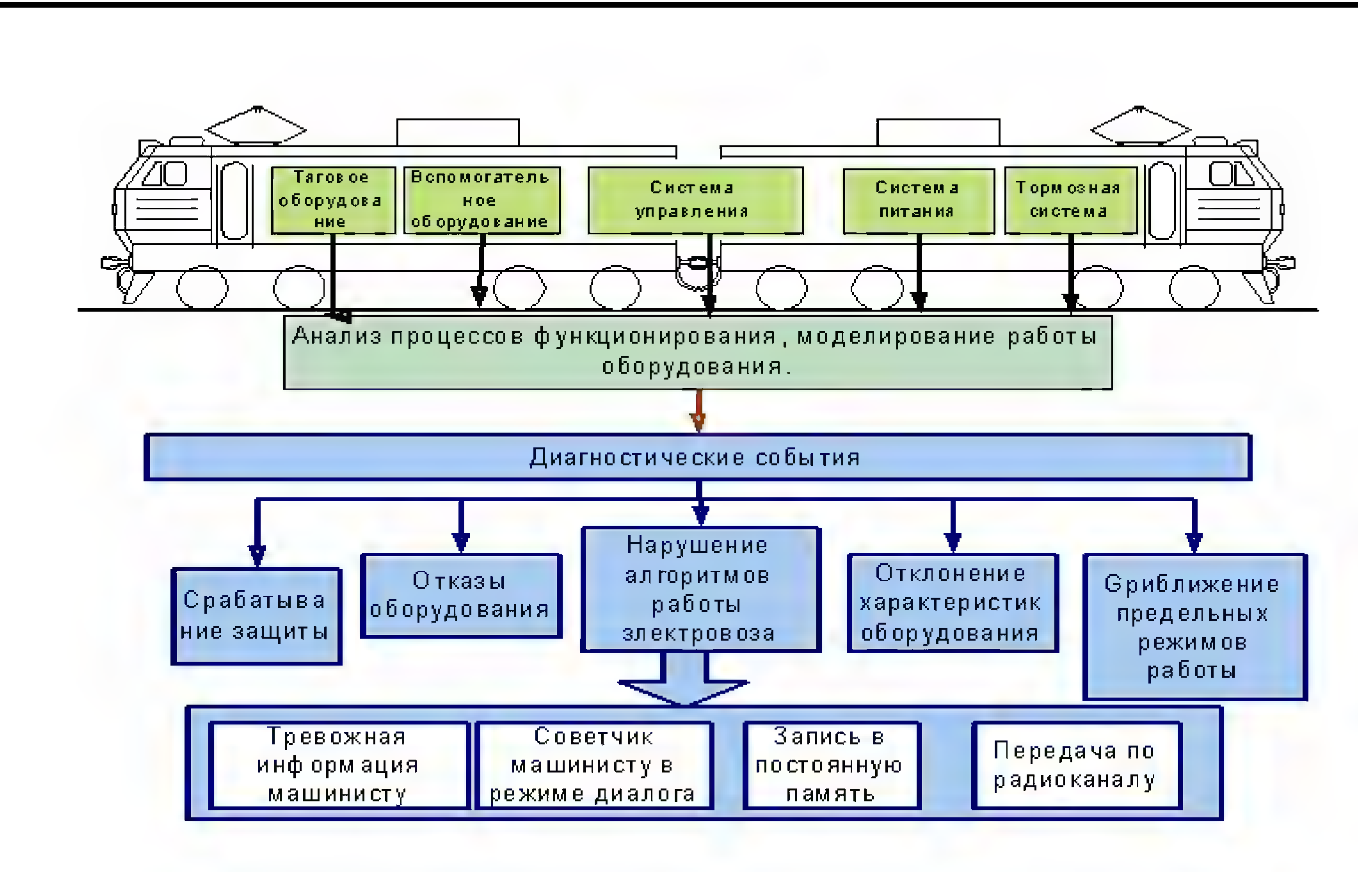


Рисунок 1.4 - Подсистема диагностики

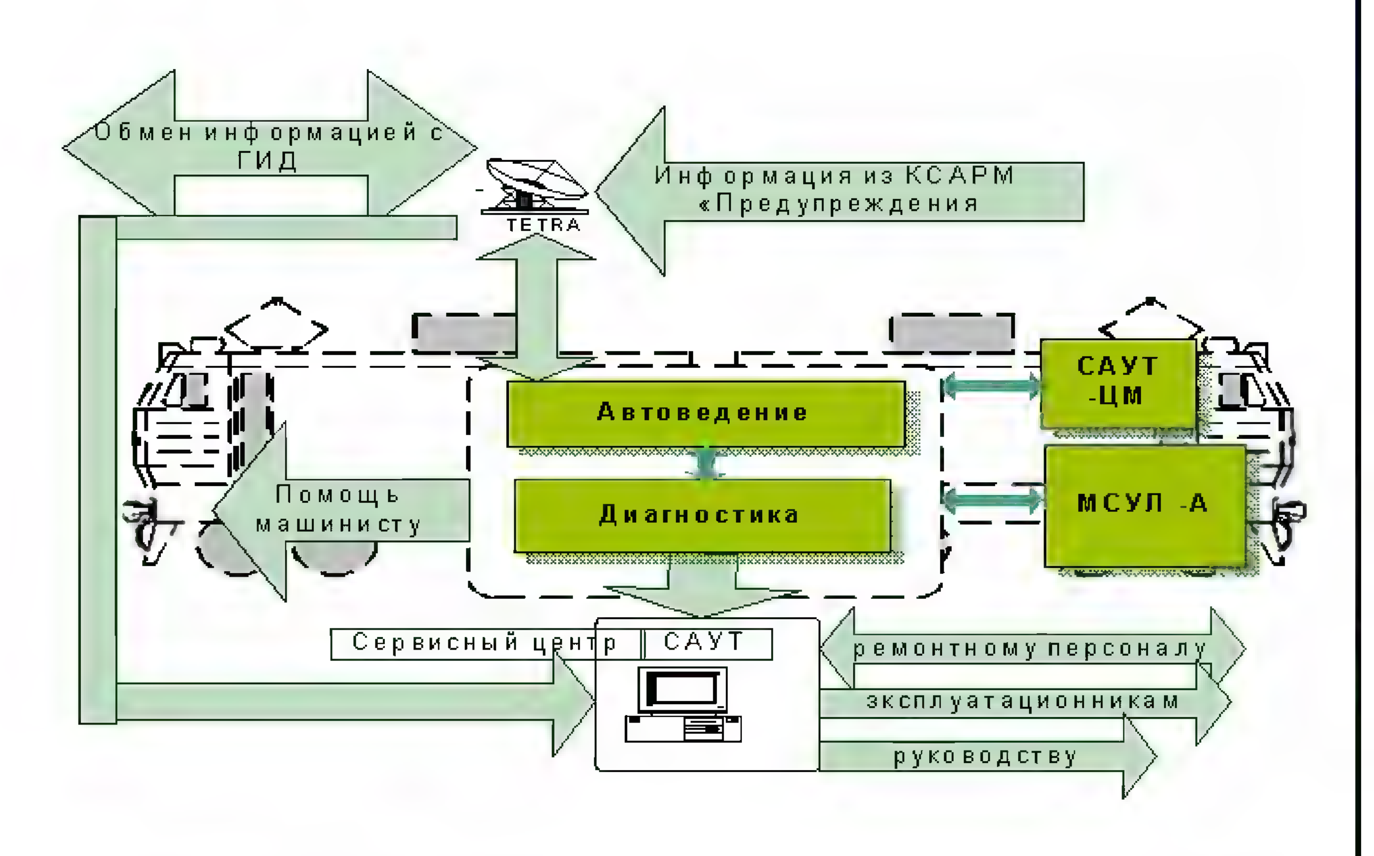


Рисунок 1.5 - Структура информационного взаимодействия подсистем диагностики и автоведения

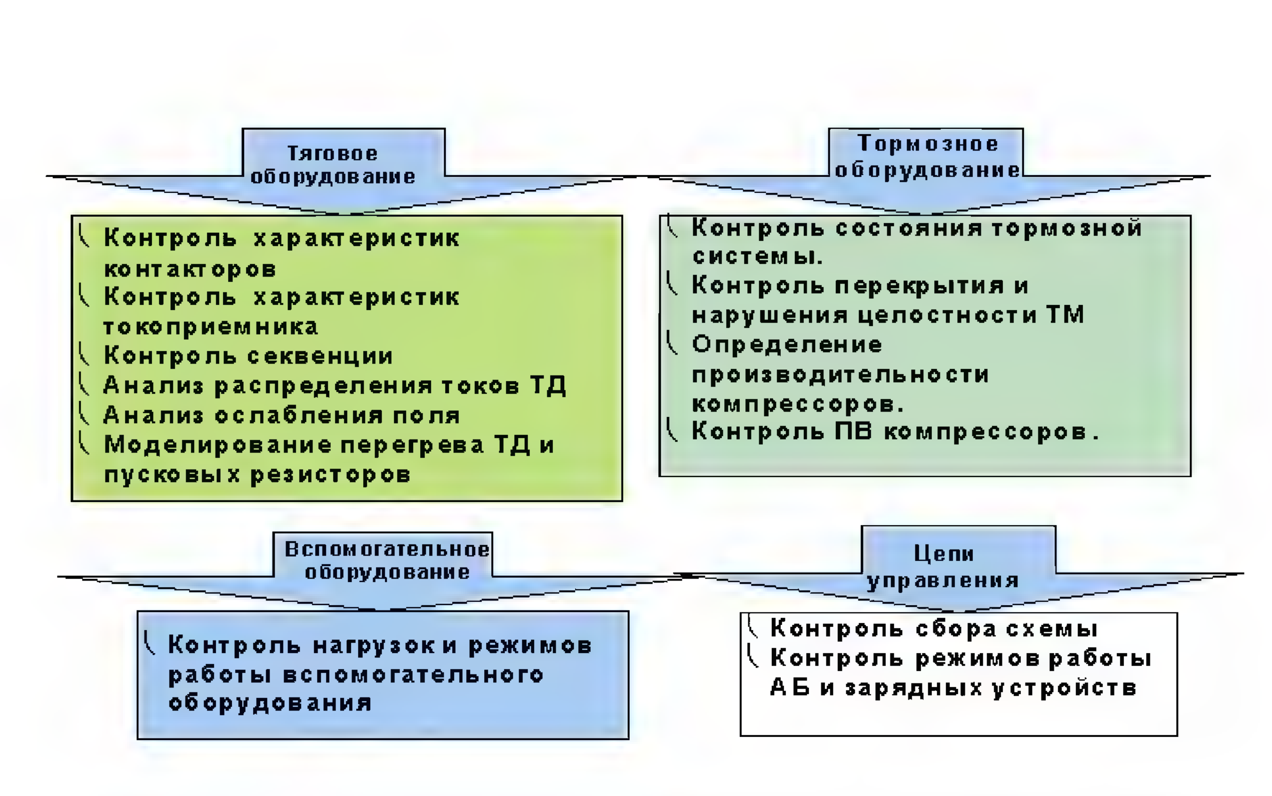


Рисунок 1.6 - Объекты диагностирования и контролируемые процессы



Рисунок 1.7 - Диагностические сообщения о неисправностях в центр управления перевозками

Подсистема взаимодействия с внешними системами (ГИД Урал, КСАРМ Предупреждения)
Центральный сервер
TDP-C
ETHERNET
Коммутатор ЦСТР
Система цифровой технологической радиосвязи
МСУЛ
САУТ-ЦМ
Автомашинист
Диагностика
TDP-M
МСУЛ
САУТ-ЦМ
Автомашинист
Диагностика
TDP-M

Рисунок 1.8 - Система ТЕТРА

1.5 Технические характеристики

От цепей управления электровоза МСУЛ-А получает информацию в виде входных дискретных и аналоговых сигналов.

Порог обнаружения входных дискретных сигналов составляет (25±10) В. Входные аналоговые сигналы преобразуются и передаются для дальнейшего использования по линиям связи МСУЛ-А.

МСУЛ-А производит управление электровозом путем выдачи выходных (управляющих) сигналов на аппараты электровоза. Максимальное коммутируемое напряжение выходного сигнала 130 В.

Все дискретные выходные сигналы типа – открытый сток со следующими параметрами:

- напряжение питания, не более, В 130;
- ток в нагрузке, не более, А 1,2;

- характер нагрузки индуктивный.

МСУЛ-А обеспечивает запись следующих параметров функционирования электровоза в энергонезависимую память:

- аналоговых сигналов до 40;
- дискретных сигналов до 200;
- разрешающая способность по времени, не хуже, с 0,05;
- объем памяти достаточен для хранения информации средней продолжительностью за последние, ч 48;
- время считывания данных с одного регистра на переносной ПК, не менее, мин 4;
- число независимых регистров 2.

Электропитание МПСУ и Д двухканальное. Электропитание каждого канала осуществляется от своего источника электропитания ЛЭ-110/50-400х2. Примененная схема электропитания позволяет в случае неисправности одного источника электропитания (или одного канала) продолжать работу МПСУиД.

1.6 Состав МПСУ и Д

Обобщенный состав комплекта МПСУ и Д:

БСП - блок связи с пультом управления электровозом БСП;

БУК-3 - блок управления контакторами;

БВС - блок входных сигналов;

БЦВ - блок центрального вычислителя;

- комплект мониторного блока (два монитора и клавиатура) ;

ПУ-МСУЛ - пульт управления;

БС-СИ - блок связи со средствами измерения;

ПНКВ - преобразователь напряжения в код;

ДН4 - делитель напряжения;

БС-ДД- блок связи с датчиками давления;

ДД-И-1,00-01 - преобразователь давления измерительный;

БА - блок автоведения.

Все блоки имеют законченное конструктивное исполнение и снабжены блочными частями соединителей.

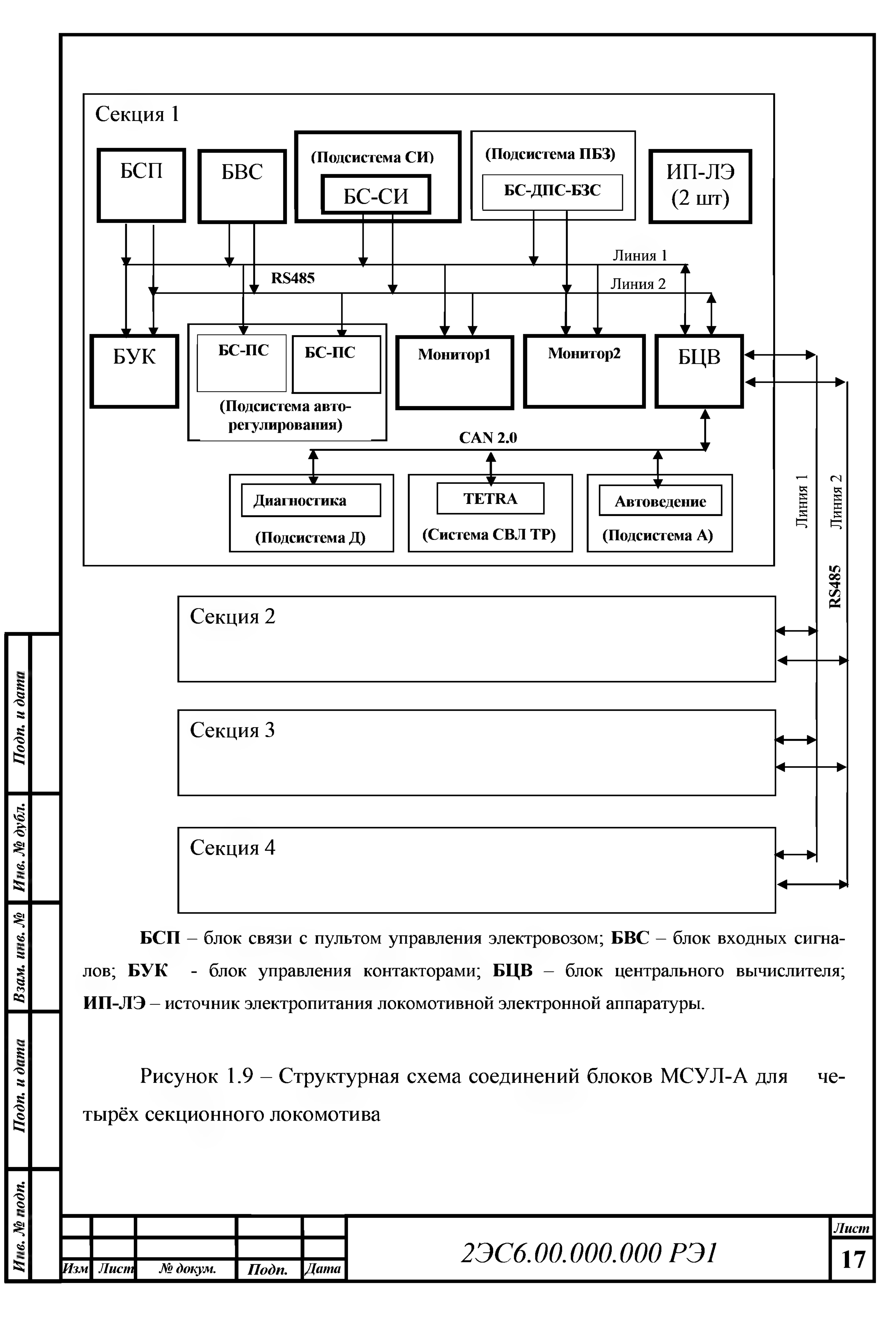
Каждому из блоков (БВС - входные сигналы, БУК - выходные сигналы) задан идентификационный адрес для распознавания конкретного блока при обращении по линии связи в виде определенного набора перемычек устанавливаемых в разъеме подключаемого к блоку кабеля связи. Для однотипных блоков (более одного в составе МПСУ и Д) присваивается условный номер, например, БВС №1, БУК №3.

Структурная схема соединений блоков МСУЛ-А для сплотки из двух двухсекционных электровозов приведена на рисунке 1.9.

Блоки, входящие в состав МСУЛ-А одной секции, соединены между собой двумя независимыми линиями связи стандарта RS485. Блоки подсистемы СИ соединены между собой одноканальной линией связи, но информация от них дублируется в блоке БС-СИ на оба канала МСУЛ-А. Применение двухканальной линии связи позволяет МСУЛ-А при повреждении одного из каналов сохранить достаточную работоспособность для выполнения основных функций.

Блоки БСП и БЦВ выполнены трехканальными, каждый канал этих блоков подключен к обоим каналам линии связи. В каждом канале линии связи обмен данными между блоками МСУЛ-А осуществляется, циклически, поочередно для каждого из трех каналов блоков БЦП и БЦВ с общим периодом около 150 мс (три канала по 50 мс). При использовании информации полученной по линии связи каждый блок МСУЛ-А производит мажоритарный выбор от трех каналов.

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подп.



БСП – блок связи с пультом управления электровозом; **БВС** – блок входных сигналов; **БУК** - блок управления контакторами; **БЦВ** – блок центрального вычислителя; **ИП-ЛЭ** – источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры.

Рисунок 1.9 – Структурная схема соединений блоков МСУЛ-А для четырёх секционного локомотива

При исправности линий связи обмен данными между блоками системы осуществляется по двум линиям, со сдвигом циклов в них на 50…100 мс, что позволяет получать достоверную (идентичную в двух каналах) информацию с задержкой не превышающей 50 мс. В случае отказа одного из каналов линии связи величина задержки увеличивается, но не превышает 100 мс.

Для связи отдельных секций локомотива используются двухканальная линия связи по стандарту RS485, но с увеличенным до 12В напряжением.

Величина задержки распространения информации управления составляет около 40 мс, а информации сигнализации (для сплотки из двух двухсекционных электровозов) около 120 мс. В случае отказа одного из каналов линии связи величина задержки распространения информации увеличивается в два раза.

БСП предназначен для ввода в МСУЛ-А 40 дискретных сигналов от контактов органов управления электровозом и передаче получаемой информации по двухканальной линии связи интерфейса RS485 в МСУЛ-А. Через БСП осуществляется передача по двухканальной линии связи интерфейса RS485 информации в САУТ-ЦМ и связь с устройствами подсистемы ПБЗ. По одноканальной линии связи интерфейса CAN 2.0 БСП подключен к подсистеме А, подсистеме Д и системе СВЛ ТР.

БВС предназначен для ввода в МСУЛ-А 16 дискретных сигналов от цепей управления электровозом и передаче получаемой информации по двухканальной линии связи интерфейса RS485 в МСУЛ-А.

БУК предназначен для включения-выключения 8 аппаратов электровоза в соответствии с получаемыми управляющими сигналами по двухканальной линии связи интерфейса RS485 в МСУЛ-А.

Подсистема СИ предназначена для ввода в МСУЛ-А аналоговых сигналов от преобразователей напряжения в код ПНКВ-1 (о токах и напряжениях в силовой цепи электровоза), и передаче получаемой информации через БС-СИ в каждый из двух каналов линии связи интерфейса RS485 МСУЛ-А.

Подсистема ПБЗ предназначена для выявления боксования и юза колес-

ных пар электровоза и передачу получаемой информации по двухканальной линии связи интерфейса RS485 в МСУЛ-А. В состав устройств подсистемы ПБЗ входят четыре датчика угла поворота ДПС-У и блок БС-ДПС-БЗС (устройства подсистемы ПБЗ в состав МПСУ и Д не входят).

Монитор 1 и монитор 2 предназначены для вывода полной информации полученной по обеим линиям связи интерфейса RS485 о состоянии цепей управления, силовой схемы электровоза, о готовности к работе МСУЛ-А и диагностируемых параметрах. Информация, выводимая на оба монитора одинакова.

БЦВ на основании информации, полученной от БСП, БВС, подсистем СИ, А, ПБЗ, Д и системы СВЛ ТР, вырабатывает команды управления для БУК системы МСУЛ-А и БС-ПС подсистемы авторегулирования. Кроме того, БЦВ обеспечивает связь отдельных секций многосекционных электровозов.

1.7 Основные сведения об алгоритме управления

МСУЛ–А после включения питания (пассивный режим управления) должна обеспечить и выдать следующую информацию:

- прохождение самодиагностики;
- готовность к работе;
- индикацию о состоянии аппаратов электровоза (из набора входных сигналов);
- переключение режимов отображения информации на мониторах.

МСУЛ-А после включения питания цепей управления (активный режим управления) должна обеспечить:

- определение числа секций электровоза выявление головной (ведущей) секции и их ориентацию по ходу движения;
- управление схемой электровоза в режимах тяги и электрического торможения и индикацию проходящих процессов в соответствии с набором вход-

ных сигналов МСУЛ-А;

- индикацию проходящих процессов в соответствии с набором входных и выходных сигналов.

МСУЛ-А, как система управления и контроля производит:

- автоматический разгон в режиме ручного регулирования и авторегулирования посредством выдачи дискретных управляющих сигналов в заданной последовательности;

- обмен информацией с подсистемами и другими системами, выбор информации обеспечивающей оптимальное ведение поезда в области безопасных режимов;

- отключение неисправных ТД и отображение информации на мониторе;

- измерение и контроль величины напряжения контактной сети и отображение ее на мониторе;

- измерение и контроль величины напряжения на тормозных резисторах и отображение ее на мониторе;

- измерение и контроль величины тока в цепях тяговых электродвигателей во всех секциях электровоза и отображение ее на мониторе;

- отображение на мониторе информации о перегрузке в цепи тягового электродвигателя при превышении заданного значения;

- защиту от сильного боксования и юза путём снижения скорости с отображением информации на мониторе;

- подсчет потребляемой и рекуперируемой энергии.

- управление вспомогательными цепями и вспомогательными машинами электровоза;

- запись в энергонезависимую память параметров функционирования;

- выдачу кодового сигнала в САУТ-ЦМ для включения соответствующего голосового сообщения из набора голосовых сообщений МСУЛ-А;

- отображение на мониторе служебной информации о работе МСУЛ-А и состоянии электровоза;

- самодиагностику и отображение на мониторе информации по неисправностям МСУЛ-А;
- прием и выдачу информации на монитор от подсистемы А и подсистемы Д;

МСУЛ-А по контролю различных параметров позволяет:

- производить автоматическое увеличение скорости до выхода на заданную;

- поддерживать заданную силу тяги;

- увеличивать или уменьшать заданную силу тяги;

- переходить в режим выбега без разбора силовой схемы;

- производить автоматическое изменение силы тяги при наличии перегрузки ТЭД в течение заданного временного интервала;

- запретить изменение силы тяги при наличии перегрузки ТЭД.

1.8 Использование по назначению

Подробное описание устройства, принципов работы, а также порядок проведения технического обслуживания МПСУ и Д приведены в документе предприятия разработчика системы (ООО «НПО САУТ»):

- «Микропроцессорная система управления и диагностики МПСУ и Д. Руководство по эксплуатации. 07Б.02.00 РЭ».

2 ТЯГОВЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

2.1 Назначение

Тяговый преобразователь – ТП предназначен для преобразования постоянного тока контактной сети, напряжением 3 кВ, в переменный ток для питания обмоток статора четырехфазного асинхронного тягового двигателя электровоза – ТД.

Тип преобразователя – инвертор напряжения на IGBT-транзисторах с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) для питания одного тягового четырехфазного асинхронного двигателя переменного тока мощностью 1200 кВт.

Количество устанавливаемых преобразователей на одну секцию - 4, в двух секционном электровозе – 8, в электровозе с бустерной секцией – 12.

Преобразователи всем комплектом, или выборочно, должны обеспечивать следующие тяговые и тормозные режимы электровоза:

- плавный разгон и движение с заданной скоростью;
- поосное регулирование тягового и тормозного усилия;
- изменение направления движения;
- работу на маневровых скоростях;
- рекуперативное торможение, прием энергии рекуперации ограничен максимальным уровнем напряжения 4000 В на токоприемнике;
- электрическое реостатное торможение, которое должно поддерживаться как при наличии, так и при исчезновении напряжения на токоприемнике;
- предотвращение юза и боксования;
- равномерную загрузку всех тяговых электродвигателей электровоза.

2.2 Основные технические и эксплуатационные характеристики

Технические характеристики преобразователя должны соответствовать

данным таблицы 2.1

Таблица 2.1 – Основные характеристики преобразователя

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение постоянного тока на входе, В	3000
Минимальное напряжение постоянного тока на входе, В	2200
Максимальное напряжение постоянного тока на входе, В	4000
Число фаз выходного напряжения	4
Номинальное фазное напряжение на выходе, В	2400
Минимальное фазное напряжение на выходе, В	60 *)
Максимальное фазное напряжение на выходе, В	3800
Номинальная частота выходного напряжения, Гц	60
Минимальная частота выходного напряжения, Гц	0,5 *)
Максимальная частота выходного напряжения, Гц	120
Номинальный выходной ток одной фазы, А	160
Максимальный выходной ток одной фазы в часовом режиме работы, А	500
Номинальная активная мощность на выходе преобразователя для тягового режима работы асинхронного двигателя, кВт	1300 *)
Максимальный постоянный ток выходной цепи рекуперативного торможения асинхронного двигателя, А	500
Максимальный постоянный ток выходной цепи реостатного торможения асинхронного двигателя, А	400
Сопротивление резистора для цепи реостатного торможения асинхронного двигателя, Ом	5 *)
Коэффициент полезного действия преобразователя при номинальной мощности, не менее	0,97 *)
Номинальное напряжение питания низковольтных цепей управ-	110

Продолжение таблицы 2.1

Наименование параметра	Значение
ления, В	
Минимальное напряжение питания низковольтных цепей управления, В	77
Максимальное напряжение питания низковольтных цепей управления, В	138
*) - уточняются после испытания	

В части воздействия климатических факторов внешней среды преобразователь соответствует климатическому исполнению У категории размещения 2 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543:

- высота над уровнем моря, не более 1200 м;
- верхнее рабочее значение температуры воздуха при эксплуатации плюс 60 ºС;
- нижнее рабочее значение температуры воздуха при эксплуатации минус 50ºС.

Все компоненты преобразователя сохраняют свои характеристики после длительного хранения при минимальной температуре минус 55 ºС.

Одновременно работающие преобразователи не должны взаимно влиять друг на друга.

В конструкции преобразователя предусмотрены компоненты, которые совместно со сглаживающими и помехоподавляющими устройствами электровоза обеспечивают электромагнитную совместимость с системами связи, железнодорожной сигнализацией и другими видами рельсовых цепей.

2.3 Основные принципы управления

Тяговый преобразователь предназначен для формирования питающего

напряжения асинхронных тяговых двигателей электровоза в режимах тяги и электрического торможения, а также для управления процессом преобразования энергии торможения, в случае использования реостатного тормоза.

Выходные напряжения преобразователя формируются двумя парами идентичных полумостовых сборок, каждая из которых представляет собой отдельную мобильную стойку с вертикально расположенной алюминиевой плитой охлаждения и смонтированными на ней двумя транзисторными IGBT- модулями с драйверами управления. Схема соединения тягового двигателя с преобразователем показана на рисунке 2.1.

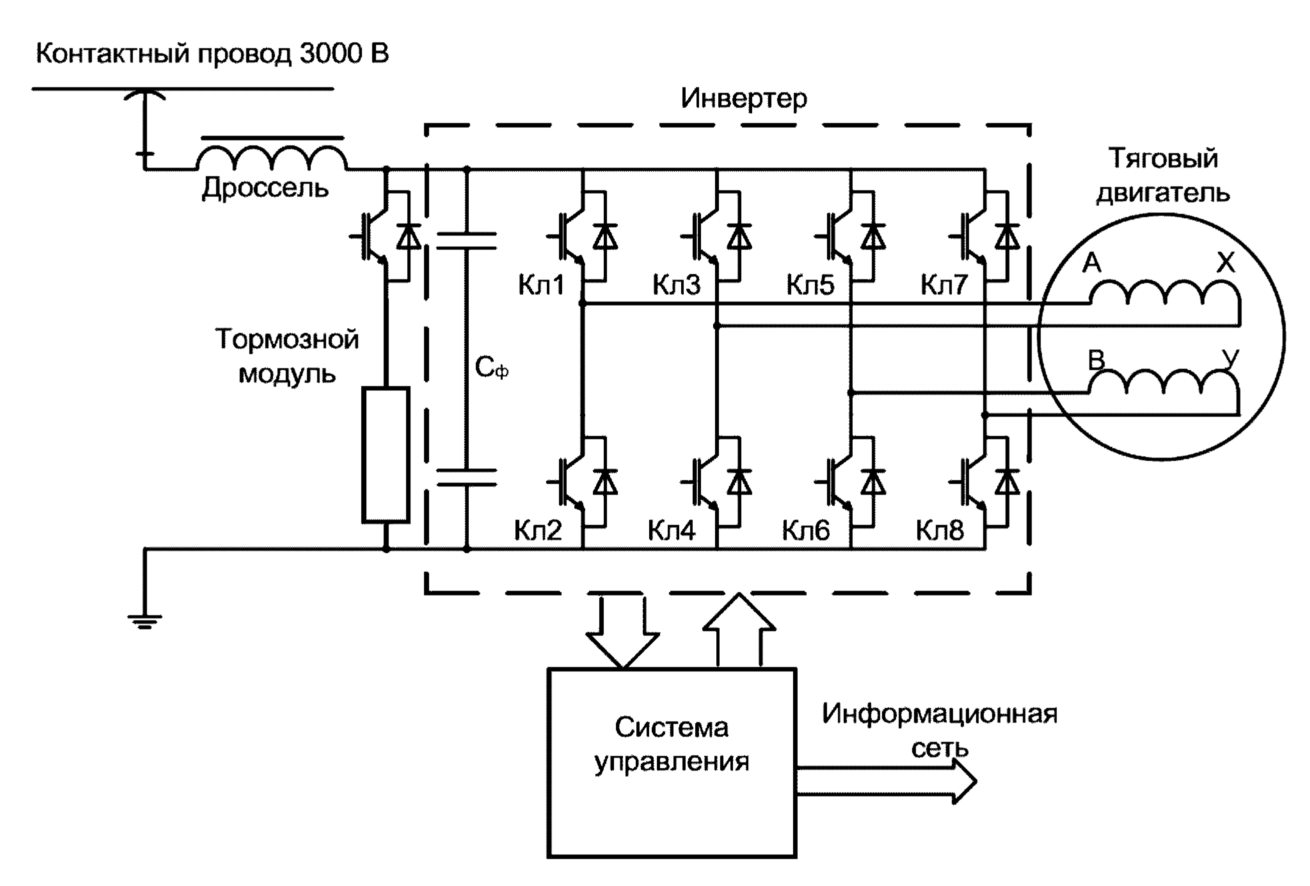


Рисунок 2.1 – Схема соединения тягового двигателя с преобразователем

Охлаждение каждой стойки индивидуальное, регулируемое, принудительно-воздушное. В качестве силовых полупроводниковых приборов в преобразователе применены силовые транзисторы с блокирующим напряжением 6.5 кВ. Переключающая функция каждой из сборок формируется системой управ-

ления преобразователем таким образом, что переменные напряжения каждой пары сдвинуты относительно друг друга во времени на 90 эл.гр. На плите охлаждения стойки тормозного прерывателя смонтированы два транзисторных модуля, включенные параллельно, для обеспечения необходимой величины тока и диод, обеспечивающий цепь протекания индуктивного тока при закрытии транзисторов чоппера.

Система управления преобразователем обеспечивает автоматический переход в любую точку тяговой характеристики по оптимальной траектории, учитывая имеющиеся ограничения по условиям сцепления, уровню напряжения в контактной сети, заданным ограничениям ускорения движения. Алгоритмы формирования выходных напряжений оптимизированы по критериям минимизации тепловых потерь в преобразователе и тяговом двигателе, минимизации уровня пульсаций электромагнитного момента машины, а также по величине гармонических составляющих входного тока преобразователя в полосах частот работы линий связи и устройств СЦБ.

Каждый преобразователь представляет собой автономное устройство, выполняющее требования системы управления верхнего уровня по заданной частоте вращения ротора асинхронного двигателя, направлению вращения и моменту на его валу. Независимо от системы управления верхнего уровня, системы управления преобразователями осуществляют регулирование момента на валах двигателей, коррекцию введенных диаметров бандажей колесных пар, движение в режиме максимального использования физически имеющегося коэффициента сцепления, контроль входного напряжения, защиту от токовых и тепловых перегрузок, защиту при повышении и понижении напряжения на конденсаторах сетевого фильтра локомотива. Реализован безаварийный выход из режима короткого замыкания фаз тягового двигателя и замыканий на «землю» ресурсами собственно преобразователя. Система управления преобразователем работает в режиме непрерывного диагностирования силового оборудования и, кроме того, при каждом запуске преобразователя, во время заряда

конденсаторов фильтра, при безопасном уровне напряжения на них, производит тестирование каждого из силовых приборов и определение параметров тягового двигателя и тормозного резистора. Каких-либо действий локомотивной бригады по оперативному обслуживанию преобразователя не предусмотрено в рамках ТО 1, и во время движения. Обслуживание преобразователя в рамках ТО2 сводится к визуальному контролю целостности разъемов на боковых панелях. Через каждые 900 000 км. пробега электровоза производится очистка радиаторов охлаждения от пыли. Через 1800 000 км производится замена аккумуляторов системы управления и ревизия вентиляторов системы охлаждения, с заменой выработавших свой ресурс.

2.4 Описание устройства и работы ТП

Подробное описание устройства и работы тягового преобразователя смотри в документах предприятия разработчика (ООО НТЦ «Приводная техника»):

- «Преобразователь частоты переменного тока для питания тяговых асинхронных двигателей. Руководство по эксплуатации. 2ЭС10.68.000.000 РЭ»;
- «Преобразователь частоты переменного тока для питания тяговых асинхронных двигателей. Комплект чертежей 2ЭС10.68.000.000».

3 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ВЕНТИЛЯТОРА ОХЛАЖДЕНИЯ ТОРМОЗНЫХ РЕЗИСТОРОВ

3.1 Назначение

Преобразователь частоты вентилятора охлаждения тормозных резисторов - ПЧ вентилятора ТР предназначен для питания асинхронного электродвигателя вентилятора и регулирования его частоты вращения.

ПЧ - устройство, которое служит для преобразования постоянного напряжения, протекающего в цепи тормозного резистора, в переменное напряжение, подаваемого на клеммы девятифазного асинхронного электродвигателя вентилятора. Схема включения одного ПЧ (А11) для питания двигателя вентилятора (М11) в цепь тягового преобразователя (А7), тормозного резистора (R1) и шунта (RS11) показана на рисунке 3.1

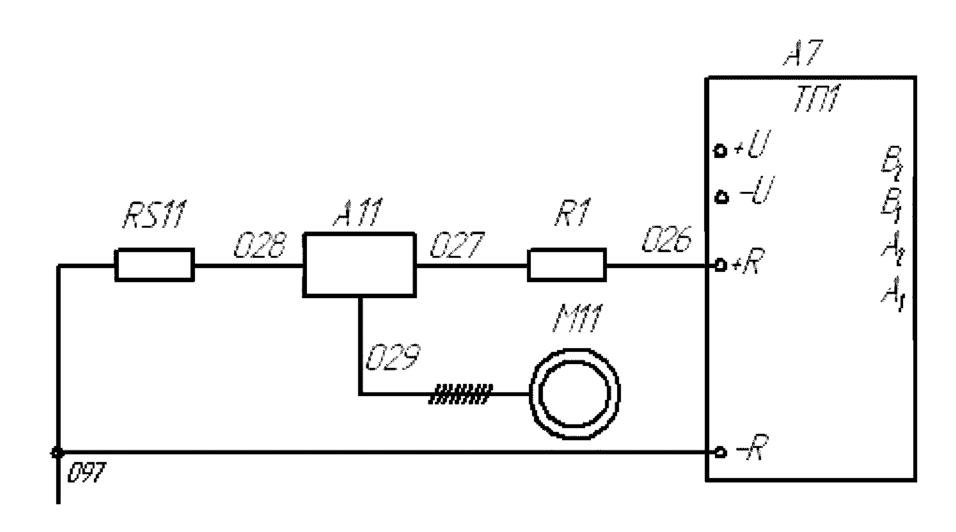


Рисунок 3.1 – Схема подключения преобразователя частоты вентилятора охлаждения тормозных резисторов

Преобразователь частоты (А11) получает питание от выхода «R» тягового преобразователя (А7) при переходе электровоза в режим торможения.

В секции электровоза установлено четыре ПЧ в цепях четырех тормозных резисторов, смотри схему силовых цепей 2ЭС10.00.000.000 Э3.

Преобразователь частоты обеспечивает:

- плавный разгон асинхронного двигателя при пуске;

- длительную работу асинхронных двигателей с регулированием выходного напряжения по амплитуде и частоте в зависимости от значений тока в цепи тормозного резистора

3.2 Технические характеристики

Технические характеристики, описание устройства, порядок технического обслуживания ПЧ вентилятора ТР смотри в документе предприятия разработчика («ОКБ АВТОМАТИКА»):

- «Преобразователь частоты вентилятора охлаждения тормозных резисторов. Руководство по эксплуатации. ЮГИШ.ХХХХХХ.ХХХ РЭ».

4 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СОБСТВЕННЫХ НУЖД

4.1 Назначение

Преобразователь статический собственных нужд - ПСН предназначен для питания электрических машин вспомогательного оборудования и цепей управления и питания низковольтного оборудования бортовой сети.

ПСН получает питание от контактной сети напряжением 3,0 кВ в силовой цепи после входного LC-фильтра, смотри схему 2ЭС10.00.000.000 Э3.

В каждой секции электровоза установлено по одному ПСН.

4.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики ПСН приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Основные параметры и характеристики преобразователя

Наименование параметра	Значение
Номинальное входное напряжение постоянного тока, В	3000
Диапазон изменения входного напряжения, В	2200–4000
Коммутационные перенапряжения по питающему напряжению в форме полуволны синусоиды длительностью 12 мс, амплитуда, В	10000
Атмосферные перенапряжения по питающему напряжению длительностью до 10 мкс и длительностью волны полуспада 50 мкс, В	10000
Суммарная мощность нагрузки преобразователя, кВт	210
Канал тормозного компрессора - «ТК» Номинальная мощность на выходе, кВт	 28

Продолжение таблицы 4.1

Наименование параметра	Значение
Линейное напряжение на выходе (первая гармоника), В Диапазон частоты выходного напряжения, Гц	3×(380±19) от 2,5 до 50
Канал вентилятора охлаждения ТД1,2 - «ВО ТД 1,2» Номинальная мощность, кВт Линейное напряжение на выходе (первая гармоника), В Диапазон частоты выходного напряжения, Гц	 35 3×(380±19) от 2,5 до 50
Канал вентилятора охлаждения ТД3,4 - «ВО ТД 3,4» Номинальная мощность, кВт Линейное напряжение на выходе (первая гармоника), В Диапазон частоты выходного напряжения, Гц	 35 3×(380±19) от 2,5 до 50
Канал системы микроклимата кабины – «МК» Общая потребляемая мощность, кВт, не более, лето/зима Линейное напряжение на выходе (первая гармоника), В Частота выходного напряжения, Гц	 20 3×(380±19) 50±5
Канал питания цепей 220 В - «≈220 В» Номинальная мощность, кВт Линейное напряжение на выходе (первая гармоника), В Частота выходного напряжения, Гц	 20 220±22 50±5
Канал заряда аккумуляторной батареи – «Зарядка АБ» Диапазон выходного напряжения, В Диапазон выходного постоянного тока, А	 от 90 до 130 от 16 до 50
Канал питания цепей управления и освещения – «=110 В» Номинальная мощность, кВт Напряжение на выходе, В	 15 110±5
Режим работы преобразователя	продолжи- тельный

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подп.

Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата

Продолжение таблицы 4.1

Наименование параметра	Значение
КПД преобразователя, %, не менее - при номинальной мощности - 0,5 от номинальной мощности - 0,2 от номинальной мощности	 92 85 70
Напряжение питания цепей управления, В	50±2,5
Интерфейс связи с МПСУ и Д	RS-485
Количество каналов связи RS-485	2
Температура окружающего воздуха, °С	от минус 50 до плюс 50
Сопротивление изоляции электрических цепей, МОм, не менее: - в холодном состоянии при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 - в нагретом состоянии при верхнем значении температуры окружающей среды после работы в номинальном режиме - при воздействии повышенной влажности (95±3) % и температуре окружающей среды (25±3) °С	 100 10 1
Прочность изоляции электрических цепей в нормальных климатических условиях, В, не менее: - между высоковольтными силовыми цепями и корпусом - между высоковольтными силовыми цепями и низковольтными силовыми цепями - между высоковольтными силовыми и цепями управления - между низковольтными силовыми цепями и корпусом - между низковольтными силовыми и цепями управления - между цепями управления и корпусом	9500 9500 9500 3000 3000 1500
Примечание - При напряжении контактной сети от 2200 до 2700 В преобразователь должен обеспечивать не менее 80% от номинальной мощности.	

4.3 Конструкция комплекта ПСН

Аппаратура ПСН выполнена с учётом следующих требований:

- блочно – модульное исполнение;
- ремонтопригодность;
- доступ для осмотра и закрепления контактных соединений, сборочных единиц и деталей;
- возможность замены блоков при ограниченном демонтаже шин.

Все составные части преобразователя имеют законченное конструктивное исполнение и снабжены блочными частями соединителей. Объединение блоков осуществляется кабелями, снабженными кабельными частями соединителей.

Шкафы и остальная аппаратура ПСН имеют подъемные приспособления для транспортировки и монтажа.

Охлаждение аппаратуры ПСН – воздушное принудительное от встроенного вентилятора в прибор, шкаф (при необходимости). Расход воздуха обеспечивает требуемый тепловой режим аппаратуры.

Прокладка силовых кабелей, шин, проводов высокого напряжения произведена раздельно от проводов цепей управления и диагностики.

Шкаф и каждый прибор имеют два зажима заземления, один из которых резервный.

Степень защиты аппаратуры ПСН от соприкосновения обслуживающего персонала с токоведущими частями, от попадания твердых тел и проникновения воды соответствует группе IP21 по ГОСТ 14254.

Металлические части имеют антикоррозийное защитно-декоративное покрытие за исключением металлических частей, не подверженных коррозии.

Крепление шин обеспечивает защиту от раскручивания и разрушения крепежа в процессе эксплуатации.

Сборочные единицы, детали однотипных приборов ПСН и комплект ЗИП взаимозаменяемы.

4.4 Подготовка к работе комплекта ПСН

Для начала работы ПСН требуется наличие следующих условий:

- должно быть подано низковольтное напряжение питания микропроцессорной части аппаратура ПСН;
- входное высоковольтное напряжение должно быть в пределах от (2200 +50) В до (4000+50) В.

После подачи низковольтного напряжения микропроцессорная часть каждого из приборов ПСН проводит самодиагностику и по запросу из МПСУ и Д передает диагностический массив состояния аппаратуры.

При положительном завершении самодиагностики и подаче команды из МПСУ и Д на подключение ПСН к высоковольтному напряжению начинается работа ПСН.

В целях повышения надежности ПСН применена концепция резервирования шкафов преобразователя. Переключение устройств осуществляется вручную переключателями QR.

Подача напряжения питания 50 В комплекта ПСН включением источников питания ИПЛЭ 110/50, в положение «ВКЛ.». При этом запитываются блоки и шкафы ПСН, датчики токов и напряжений, контакторы и реле, управляемые ПСН.

4.5 Описание устройства и работы ПСН

Описание устройства и принципов работы, порядок технического обслуживания ПСН смотри в документе предприятия разработчика («ОКБ АВТОМАТИКА»):

- «Комплект преобразователя собственных нужд ПСН. Руководство по эксплуатации. ЮГИШ.566215.003 РЭ».

5 ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ЛОКОМОТИВНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

5.1 Назначение

Источники электропитания локомотивной электронной аппаратуры, далее ИП, преобразуют напряжение =110 В бортовой сети в стабилизированное постоянного тока напряжение 50 В и 24В. Обозначения ИП и схемы их подключения смотри черт. 2ЭС10.00.000.000 Э3.1.

ИП предназначены:

G2 - для питания аппаратуры ПСН (ИП-ЛЭ-110/50-400х2 01Б.05.00.00);

G3 - для питания аппаратуры ПСН и рельсосмазывателя (ИП-ЛЭ-110/50-400х2 01Б.05.00.00);

G4 - для питания аппаратуры МПСУ и Д (ИП-ЛЭ-110/50-400х1 01Б.05.00.00-01);

G5 - для питания аппаратуры МПСУ и Д (ИП-ЛЭ-110/50-400х1 01Б.05.00.00-01);

G6 - для питания аппаратуры УКТОЛ (ИП-ЛЭ-110/50-400х1 01Б.05.00.00-01);

G7 - для питания электродвигателей стеклоочистителей, солнцезащитных шторок, стеклоомывателей (ИП-ЛЭ-110/24-350х2 05Б.10.00.00).

5.2 Технические характеристики

Технические характеристики представлены в таблице 5.1

Таблица 5.1 – Основные технические характеристики источников электропитания локомотивной электронной аппаратуры

Наименование параметра	ИП-ЛЭ-110/50-400х2	ИП-ЛЭ-110/50-400х1	ИП-ЛЭ-110/24-350х2
Статические изменения первичного напряжения по среднему значению, В	от 75 до 160	от 75 до 160	от 75 до 160
Максимальное значение первичного мгновенного напряжения, В, не более	250	250	250
Амплитуда импульсных пульсаций первичного напряжения в диапазоне частот 10..300 Гц, В, не более	60	60	60
Количество выходных каналов (модулей)	2	1	2
Максимальная мощность на выходе каждого канала (модуля), Вт	400	400	350
Суммарная мощность на выходе ИП, Вт, не более	800	400	700
Выходное напряжение при изменении мощности нагрузки от максимальной до минимальной, составляющей 10 % от максимальной, должно быть в пределах, В	50±2,5	50±2,5	24±1,2
Максимальный выходной ток одного канала, А, не более	8	8	15
Ток уставки срабатывания защиты от короткого замыкания, А	от 8,4 до 8,8	от 8,4 до 8,8	от 16,5 до 18

Продолжение таблицы 5.1

Наименование параметра	ИП-ЛЭ-110/50-400х2	ИП-ЛЭ-110/50-400х1	ИП-ЛЭ-110/24-350х2
Выходное напряжение на холостом ходу, В, не более	57	57	27
Пульсации выходного напряжения при всех изменениях мощности нагрузки в частотном диапазоне от нуля до 1 МГц, В, не более	3	3	1
Габаритные размеры, мм, не более	160х370х310		161х370х310
Масса, кг, не более	12,5		12,5

5.3 Устройство и работа

Подробное описание конструкции ИП, а также их принципиальные схемы приведены в документах предприятия изготовителя (ООО «НПО САУТ»):

- «Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЭ-110/800 (ИП-ЛЭ-110/50-400х2). Руководство по эксплуатации. 01Б.05.00.00 РЭ»;
- «Источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры ИП-ЛЭ-110/24-350х2. Руководство по эксплуатации. 05Б.10.00.00 РЭ».

В соответствии с этими документами следует строго соблюдать эксплуатационные указания и ограничения при использовании ИП.

6 МОДУЛЬ ПИТАНИЯ ПРОЖЕКТОРА МП500-110/2

6.1 Назначение

Модуль питания прожектора МП500-110/2 предназначен для лампы накаливания головного прожектора локомотива с рабочим напряжением =110 В и номинальной мощностью до 600 Вт. Модуль позволяет питать лампу в двух режимах «ЯРКО» и «ТУСКЛО», и в целях продления ресурса прожектора обеспечивает плавный разогрев нити лампы режимом ограничения тока при включении и переходах между режимами. В режиме «ЯРКО» лампа получает номинальное рабочее напряжение, в режиме «ТУСКЛО» - половинное от номинального напряжения. Управление модулем осуществляется с ПУ-Эл переключателем (SA10).

6.2 Технические характеристики

Технические характеристики МП500-110/2 приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 - Технические характеристики МП500-110/2

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение на входе (питания), В	110
Максимальное напряжение на входе (питания), В	160
Напряжение на выходе в режиме работы «ТУСКЛО», В - при токах нагрузки от 0 до 1,5 А - при токах нагрузки от 1,5 до 5,5 А	 от 48 до 54 от 48 до 52
Напряжение на выходе в режиме работы «ЯРКО», В - при токах нагрузки от 0 до 1,5 А - при токах нагрузки от 1,5 до 5,5 А	 от 106 до 114 от 92 до 112
Сопротивление изоляции электрических цепей, Мом, не	

Продолжение таблицы 6.1

Наименование параметра	Значение
менее: - в нормальных климатических условиях - при воздействии верхнего значения рабочей температуры - при воздействии верхнего значения относительной влажности воздуха	 200 40 10
Габаритные размеры, мм, не более	237x141x134,5
Масса, кг, не более	5
Срок службы, год	15

6.3 Устройство и работа

Подробное описание конструкции модуля, а также принципиальные электрические схемы приведены в документе предприятия изготовителя (ООО «Горизонт»):

- «Модуль питания прожектора МП500-110/2. Руководство по эксплуатации. АВМЮ.436638.005 РЭ»;

Следует строго соблюдать эксплуатационные указания и ограничения при техническом обслуживании модуля.

7 КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 Общие сведения

Для обеспечения системы безопасности электровоз 2ЭС10 оборудован комплексным локомотивным устройством безопасности (КЛУБ-У), телемеханической системой контроля бдительности машиниста (ТСКБМ) и системой автоматического управления торможения поездов (САУТ-ЦМ).

Аппаратура КЛУБ-У предназначена для повышения безопасности движения поездов поездной и маневровой работе за счет приема сигналов от путевых устройств АЛС-ЕН и отображения их машинисту, предотвращения аварийных ситуаций путем принудительного торможения и остановки поезда с помощью формирования сигналов для САУТ. КЛУБ-У обеспечивает автоматизацию процесса расшифровки параметров движения поездов и обеспечения достоверности расшифровки.

Аппаратура ТСКБМ необходима для постоянного контроля за состоянием машиниста посредством измерения показателей его организма (пульса, температуры и т. д.) и анализа полученных данных.

Аппаратура САУТ предназначена для автоматического управления торможением электровоза, контроля и регулирования скорости поезда при движении по участкам пути с постоянными ограничениями скорости. Все функциональные модули системы безопасности объединены локальной вычислительной сетью, которая позволяет модулям обмениваться информацией и взаимодействовать друг с другом. Обработка поступающей информации выполняется бортовой МПСУ. Электронные блоки приборов безопасности, выдающие визуальную информацию машинисту установлены на пульте управления электровоза. Остальные блоки приборов безопасности находятся в кабине и в кузове электровоза в шкафах, исключающих несанкционированный доступ к ним. Данные системы имеют индивидуальные преобразующие блоки питания, которые запи-

тываются от бортовой сети постоянного тока 110В электровоза 2ЭС10.

Устойчивая радиосвязь на электровозе осуществляется посредством комплекса радиотехнической аппаратуры и оборудования радиостанции РВС-1 Радиостанция состоит из отдельных блоков размещенных на пульте, в кабине и кузове электровоза. Антенны гектометрового, метрового и дециметрового диапазона расположены на крыше. Органы управления системой связи установлены таким образом, что машинист имеет возможность вести переговоры со своего рабочего места и читать поступающую информацию. Бесперебойное питание радиостанции осуществляется непосредственно от аккумуляторной батареи по двухпроводной схеме. Защиту электровоза от возгораний обеспечивает пожарная сигнализация Радуга-5М. Блоки сигнализации устанавливаются в кабине и кузове электровоза. Защите подвергаются: кабинное пространство, высоковольтный кабельный канал и кузов электровоза. Так же обеспечивает выдачу сигнала ПОЖАР в радиоэфир при помощи канала ТУ-ТС радиостанции РВС-1 при возникновении пожара на локомотиве находящемся в отстое.

Для осуществления взаимодействия АСУЖТ с локомотивом посредством цифровой технологической радиосвязи стандарта TETRA предназначена система СВЛ-ТР. Базовая станция циклично передает запросы, ответом на которые служит информация о параметрах движения поезда, о текущем состоянии оборудования локомотива.

В СВЛ ТР реализован принцип двухстороннего обмена данными между базовой станцией СВЛ ТР и локомотивом через локомотивные системы. Система СВЛ-ТР располагается в кузове электровоза, кроме того на крыше в задней части электровоза установлена антенна (модель: четверть- волновой петлевой вибратор 450…470 МГц) для осуществления связи с АСУЖТ.

7.2 Комплексное локомотивное устройство безопасности (КЛУБ-У)

Устройство безопасности КЛУБ-У предназначен для применения на участках железных дорог с автономной и электрической тягой постоянного и переменного тока оборудованных путевыми устройствами АЛСН, АЛС-ЕН, ТКС, САУТ системой координатного регулирования движения поездов на базе цифрового радиоканала.

КЛУБ-У служит для регулирования и обеспечения безопасности движения поездов, автоматизации процесса расшифровки результатов записи и параметров движения поездов.

Прибор безопасности КЛУБ-У имеет две модификации:

- базовый состав – без канала цифровой радиосвязи РК;
- система с радиоканалом РК.

Питание КЛУБ-У осуществляется от индивидуального источника питания ИП-ЛЭ (50В постоянного тока) присоединенного к бортовой сети электровоза, допускаются отклонения не более 10% от номинальных значений. Двойная амплитуда пульсации не должна превышать 10% от его номинального значения.

Схема электрическая общая комплексного локомотивного устройства обеспечения безопасности (КЛУБ–У) приведена на рисунке 7.1

КЛУБ-У обеспечивает:

- Прием информации каналов АЛСН и АЛС-ЕН с защитой от ложного приема разрешающего сигнала из канала АЛС-ЕН при сходе изолирующих стыков;
- отслеживание проследования границ блок-участков при приеме информации из канала АЛС-ЕН по схеме синхрогрупп сигнала;
- обмен информацией со стационарными, переездными и другими устройствами цифровой радиосвязи, включая устройства оповещения работающих на путях;

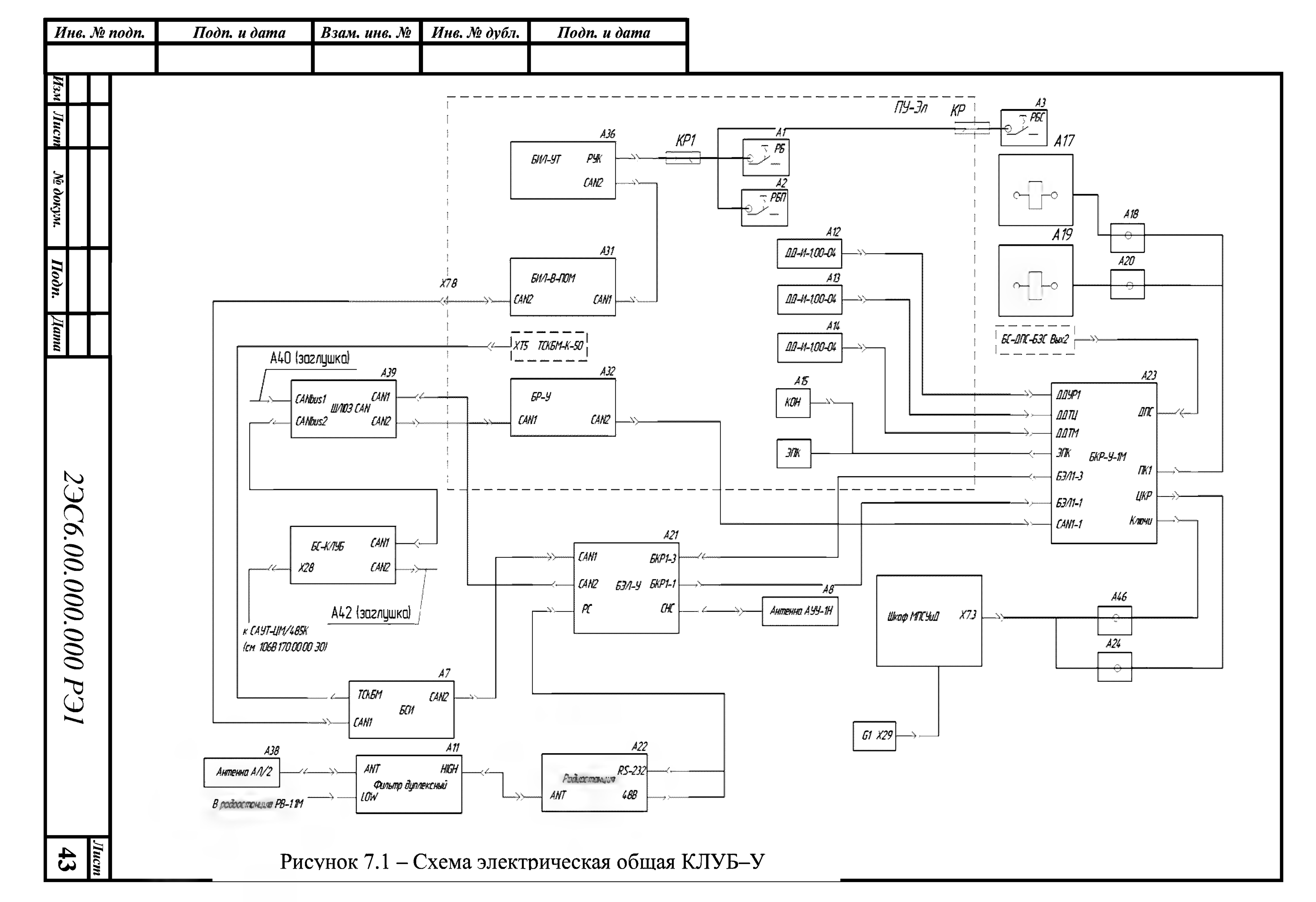


Рисунок 7.1 – Схема электрическая общая КЛУБ–У

- прием информации от систем локомотива о включении, выключении тяги, переключении управления на вторую кабину, о положении крана машиниста и ключа электропневматического клапана автостопа ЭПК, о давлении в тормозных цилиндрах, главном резервуаре и тормозной магистрали;

- отсчет текущего времени с корректировкой по астрономическому времени спутниковой навигационной системы;

- обработку принятой информации;

- формирование информации о значениях целевой и допустимой скорости движения;

- определение параметров движения поезда (координаты, скорости) по информации от устройства спутниковой навигации, датчиков пути и скорости ДПС-САУТ-МП и электронной карты участка;

- прием и запись во внутреннюю энергонезависимую память данных электронной карты пути и графика движения поездов;

- сравнение фактической скорости движения с допустимой и снятие напряжения с выхода ЭПК при превышении фактической скорости над допустимой;

- контроль бодрствования машиниста по алгоритму ТСКБМ и осуществления однократного и периодического контроля бдительности.

- формирование световой сигнализации «Внимание» и снятие напряжения с выхода ЭПК при потере бдительности машиниста;

- исключение самопроизвольного ухода электровоза при стоянке во главе поезда или одиночным порядком;

- определение значения расчетного тормозного коэффициента с помощью итерационного метода вычисления;

- определение значения программной скорости в зависимости от сигнального показания, текущего расстояния до точки прицельной остановки, местных ограничений скорости, профиля, расчетного тормозного коэффициента, категории поезда;

- сравнение значений программной и фактической скорости и, в зависимости от их разности, формирование команды экстренное торможение;

- визуальное отображение машинисту информации, необходимой для работы;

- звуковая сигнализация при изменении информации на БИЛ-УВ, а также при опасном приближении к допустимой скорости;

- ввод и отображение локомотивных и поездных характеристик и их сохранение при включении питания;

- собственная диагностика системы;

- включение на стоянке предупреждающего сигнала при появлении разрешающего показания БИЛ-У;

- включение индикации на БИЛ-У о текущем времени, давлении, частоте канала АЛСН, координате фактической скорости, режиме готовности, готовности к записи кассеты регистрации, частичном отказе, а также информации ввода и тестирования при выключенном ключе ЭПК;

- включение белого сигнала локомотивного светофора БИЛ-У после включения питания, при отсутствии приема информации из каналов АЛСН и АЛС-ЕН при последующем включении ключа ЭПК;

- переключение красного сигнала локомотивного светофора БИЛ-УП на белый сигнал локомотивного светофора;

- регистрация оперативной информации о движении поезда, локомотивных и поездных характеристик.

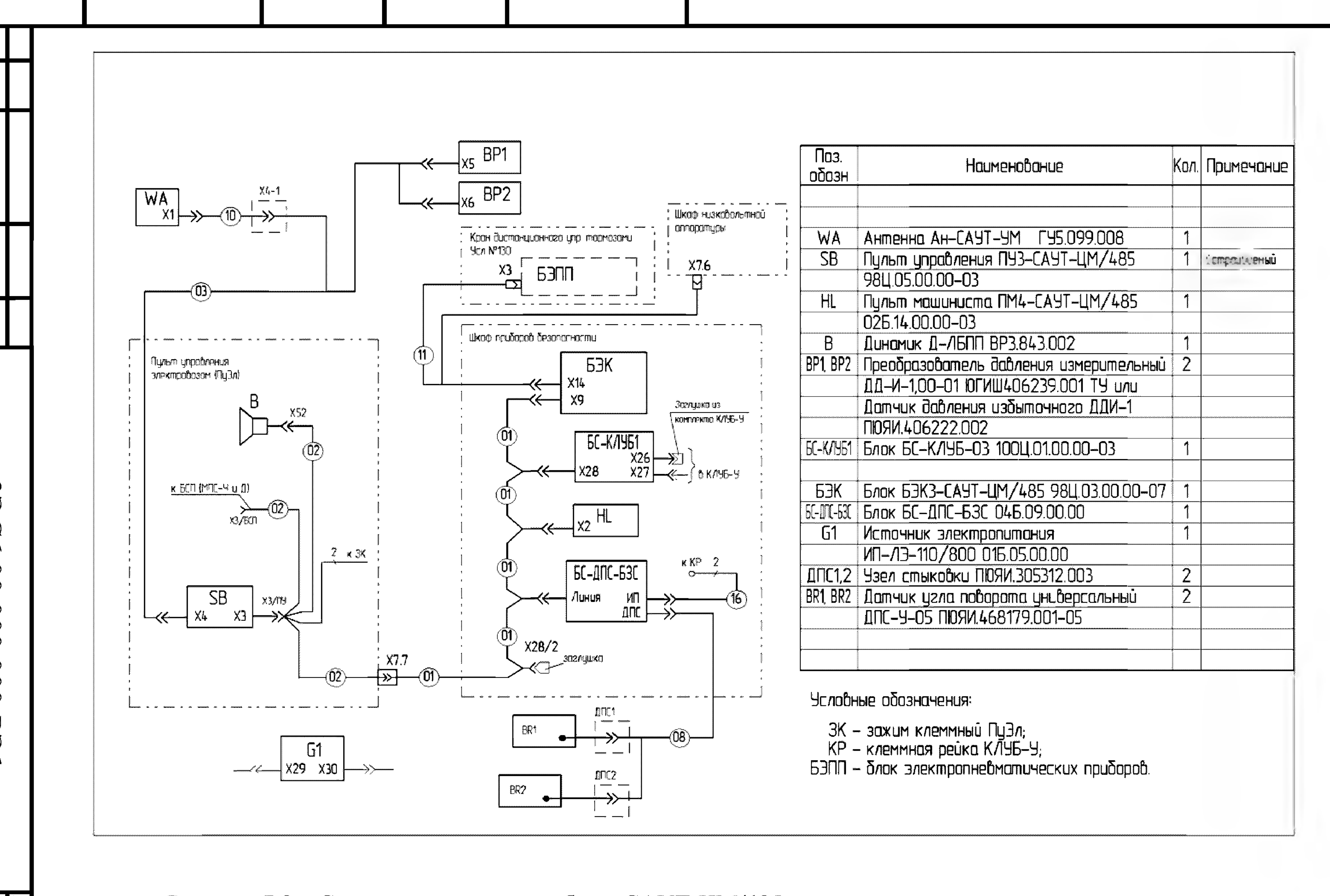
7.3 Система автоматического управления тормозами поезда (САУТ)

Локомотивная аппаратура система автоматического управления тормозами поезда САУТ-ЦМ/485К организована на интерфейсе RS485 и состоит из комплекта блоков и изделий, собранных в систему. Блоки (ПМ, ПУ, БС-ЦКР, БК/кас., БС-ДПС-БЗС, БС-КЛУБ и БЦП), участвующие в обмене информации собраны последовательно вдоль линии интерфейса RS485. Необходимую для работы информацию САУТ получает через блоки и изделия (Ан-САУТ-УМ, ДПС-У, БС-КЛУБ, ДД) поставляемые в комплекте САУТ, а также от цепей управления электровозом.

Примечание: Применяется и другая конфигурация САУТ, в которой вместо блоков БЦП и БК/кас. устанавливается блок БЭК3 (совмещает функции БЦП и БК/кас.).

Схема электрическая общая системы автоматического управления тормозами поезда САУТ-ЦМ/485 приведена на рисунке 7.2.

Сведения о параметрах электровоза и база данных путевых параметров размещены в ПЗУ модуля блока центрального процессора на съемной кассете БЦП (БЭК3). Перед каждой поездкой кассета устанавливается в кассетоприемник БЦП (БЭК3) и вынимается после поездки. БЦП принимает сигналы блоков аппаратуры САУТ, производит их обработку по программе, записанной в ПЗУ кассеты, и вырабатывает управляющие сигналы для блока коммутации БК/кас. и других периферийных блоков аппаратуры САУТ. Кассетоприёмник БЦП осуществляет бесконтактную, двунаправленную передачу информации в кассету и энергии для питания кассеты. В БЦП имеется два уровня регистрации параметров РПС1 и РПС2. РПС1 размещен в кассете и фиксирует работу САУТ в течение поездки локомотивной бригады.



Поз. обозн	Наименование	Кол.	Примечание
WA	Антенна Ан-САУТ-УМ ГУ5.099.008	1	
SB	Пульт управления ПУЗ-САУТ-ЦМ/485	1	[illegible]
	98Ц.05.00.00-03		
HL	Пульт машиниста ПМ4-САУТ-ЦМ/485	1	
	02Б.14.00.00-03		
B	Динамик Д-ЛБПП ВРЗ.843.002	1	
BP1, BP2	Преобразователь давления измерительный	2	
	ДД-И-1,00-01 ЮГИШ406239.001 ТУ или		
	Датчик давления избыточного ДДИ-1		
	ПЮЯИ.406222.002		
БС-КЛУБ1	Блок БС-КЛУБ-03 100Ц.01.00.00-03	1	
БЭК	Блок БЭКЗ-САУТ-ЦМ/485 98Ц.03.00.00-07	1	
БС-ДПС-БЗС	Блок БС-ДПС-БЗС 04Б.09.00.00	1	
G1	Источник электропитания	1	
	ИП-ЛЭ-110/800 01Б.05.00.00		
ДПС1,2	Узел стыковки ПЮЯИ.305312.003	2	
BR1, BR2	Датчик угла поворота универсальный	2	
	ДПС-У-05 ПЮЯИ.468179.001-05		

Условные обозначения:

ЗК – зажим клеммный ПуЭл;
КР – клеммная рейка КЛУБ-У;
БЭПП – блок электропневматических приборов.

Рисунок 7.2 – Схема электрическая общая САУТ-ЦМ/485

При смене локомотива машинист извлекает кассету из кассетоприёмника и переносит её в кассетоприёмник БЦП на вновь принимаемый локомотив. РПС2 размещен в кассетоприемнике БЦП и фиксирует работу САУТ на данном локомотиве.

Пульт машиниста (ПМ) и пульт управления (ПУ) не являются основными в использовании при работе с САУТ, поскольку показания отображаемые на ПМ дублируются на блоке индикации БИЛ, а функции кнопок ПУ дублируются на клавиатуре БВЛ-У КЛУБ-У, которая является основной системой безопасности установленной на электровозе.

Основные принципы работы САУТ-ЦМ/485К. К ним относятся:

- контроль за движением и автоматическое управление торможением САУТ осуществляет из кабины, в которой производится управление электровозом;

- контроль за движением поезда осуществляется постоянно путем сравнения фактической скорости движения Vф и допустимой (программной) Vдоп;

- контроль за движением поезда по сигналам светофоров;

- автоматическое управление торможением, на основе поступающей информации с выдачей следующих команд: последовательно "ОТКЛЮЧЕНИЕ ТЯГИ, "ПЕРЕКРЫША", "СЛУЖЕБНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ", а также "ЭКСТРЕННОЕ ТОРМОЖЕНИЕ";

- измерение фактической эффективности пневматического тормоза (ПТ). Формирование допустимой скорость движения Vдоп. с учетом тормозного коэффициента ϑр. САУТ производит измерение ϑр при каждом торможении поезда, при наличии путевых устройств САУТ;

- отображение информации на пульте машиниста ПМ-САУТ и блоке индикации БИЛ КЛУБ-У: фактической скорости движения Vф, допустимой скорости движения Vдоп, расстояние до конца блок участка, величины тормозного коэффициента ϑр и «ЗАПРЕЩЕНИЕ ОТПУСКА»;

- сопровождение работы при различных поездных ситуациях информаци-

ей в виде речевых сообщений;

- контроль самопроизвольного (неконтролируемое) начало движения.

По команде "ОТКЛЮЧЕНИЕ ТЯГИ» сигнал по линии связи поступает в МСУЛ, под управлением которого производится разбор схемы тягового режима электровоза.

По команде "ПЕРЕКРЫША" осуществляется подготовка тормозной схемы к последующему торможению путем обесточивания отпускного электромагнитного вентиля ОВ приставки электропневматической ПКМ.

По команде "СЛУЖЕБНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ" осуществляется ступень служебного торможения с разрядкой ТМ на величину (0,07 ±0,02) МПа путем обесточивания тормозного вентиля ТВ ПКМ.

По команде "ЭКСТРЕННОЕ ТОРМОЖЕНИЕ" обесточивается катушка электропневматического клапана (ЭПК).

САУТ контролирует движение поезда и выполняет управляющие функции в следующих поездных ситуациях:

- движение по "зелёному" показанию БИЛ. Осуществляет контроль фактической скорости Vф. При скорости Vф=(Vдоп-2) км/ч выдает речевое сообщение "Отключи тягу", при скорости Vф=Vдоп разбирает схему тягового режима, при скорости Vф=(Vдоп+3) км/ч выполняет служебное торможение. САУТ вычисляет величину максимально допустимой скорости движения Vдоп по «зеленому» показанию как Vдоп =Vmax +2 км/ч, где Vmax - максимальная скорость движения по "зеленому" показанию БИЛ на данной дороге (участке дороги);

- движение по "жёлтому" показанию БИЛ. В начале блок-участка САУТ контролирует максимально допустимую скорость. Исходя из длины блок-участка, уклона, тормозной эффективности и фактической скорости САУТ вычисляет тормозной путь, необходимый для снижения скорости до Vкж. На расстоянии, необходимого тормозного пути до светофора, разбирает схему тягового режима и выполняет ступень служебного торможения, обеспечивающую

разрешённую скорость Vкж проследования светофора. САУТ вычисляет величину максимально допустимой скорости Vдоп.кж проследования светофора по "желтому" показанию как Vдоп.кж=(Vкж+2) км/ч, где Vкж - разрешённая скорость проследования путевого светофора с "желтым" показанием на данной дороге (участке дороги);

- движение по "красно-жёлтому" показанию БИЛ. В начале блок-участка контролирует разрешённую скоростьV кж. Исходя из длины блок-участка, уклона, тормозной эффективности и фактической скорости САУТ вычисляет тормозной путь необходимый для остановки перед светофором с запрещающим показанием в точке прицельной остановки (от 10 м до 150 м перед светофором). На расстоянии необходимого тормозного пути разбирает схему тягового режима и выполняет служебное торможение до остановки поезда перед светофором с запрещающим показанием;

- движение по "жёлтому" показанию БИЛ к входному светофору станции с двумя "желтыми огнями". В начале блок-участка контролирует максимально допустимую скорость. На расстоянии необходимого тормозного пути до светофора разбирает схему тягового режима и служебным торможением снижает скорость до скорости проследования входного светофора. Величина этой скорости вычисляется САУТ в зависимости от величины ограничения скорости движения по стрелочному переводу и расстояния от стрелочного перевода до входного светофора, но не превышает скорости Vдоп.кж;

- движение по станционному пути к выходному светофору с запрещающим показанием. При движении по станционному пути САУТ разбирает схему тягового режима на расстоянии необходимого тормозного пути до начала ограничения скорости и осуществляет служебное торможение до величины ограничения скорости по станционному пути. При движении по станционному пути к выходному светофору с запрещающим показанием САУТ контролирует превышение установленного ограничения скорости, а на расстоянии необходимого тормозного пути служебным торможением обеспечивает остановку перед све-

тофором с запрещающим показанием;

- при смене показания БИЛ на более разрешающее. Снимает ограничение скорости и переходит к программе соответствующей этому показанию БИЛ;

- при самопроизвольном начало движения на расстояние более 3 м в режиме выбега. САУТ выдаёт речевое сообщение " Внимание, начало движения " и не более чем через 10 сек. выполняется служебное торможение. Для недопущения торможения за указанное время после речевого сообщения следует кратковременно нажать РБ.

Движение электровоза под контролем прибора безопасности САУТ сопровождается следующими речевыми сообщениями:

1. Внимание.
2. Впереди переезд.
3. Впереди мост.
4. Впереди путепровод.
5. Сигнал.
6. Впереди переход.
7. Впереди платформа.
8. Впереди токораздел.
9. Впереди нейтральная вставка.
10. Проба тормозов.
11. Впереди тоннель.
12. Впереди ПОНАБ.
13. Впереди газопровод.
14. Внимание! Начало движения.
15. Белый.
16. Впереди зеленый.
17. Впереди желтый.
18. Впереди красный.
19. Красный.

20. Отключи тягу.

21. Впереди станция.

22. Впереди опасное место.

23. Внимание! ПОНАБ, красный.

24. Внимание! ПОНАБ, желтый.

При речевых сообщениях, начинающихся словом "ВНИМАНИЕ" САУТ требует подтверждение бдительности от машиниста, нажатием на рукоятку бдительности (РБ) или РБС.

7.4 Телемеханическая система контроля бодрствования машиниста (ТСКБМ)

Система ТСКБМ предназначена для повышения безопасности движения поездов путем контроля и индикации уровня бодрствования машиниста, а также формирование команды в КЛУБ-У для экстренного торможения при снижении уровня бодрствования ниже критического вблизи границы работоспособности.

Конструктивно ТСКБМ представляет собой отдельные блоки (ТСКБМ-К, ТСКБМ-П и ТСКБМ-И) электрически связанные между собой кабелями и телеметрический датчик ТСКБМ-Н (носимая часть) располагающийся на запястье машиниста.

Схема электрическая общая телемеханической системы контроля бодрствования машиниста (ТСКБМ) приведена на рисунке 7.3.

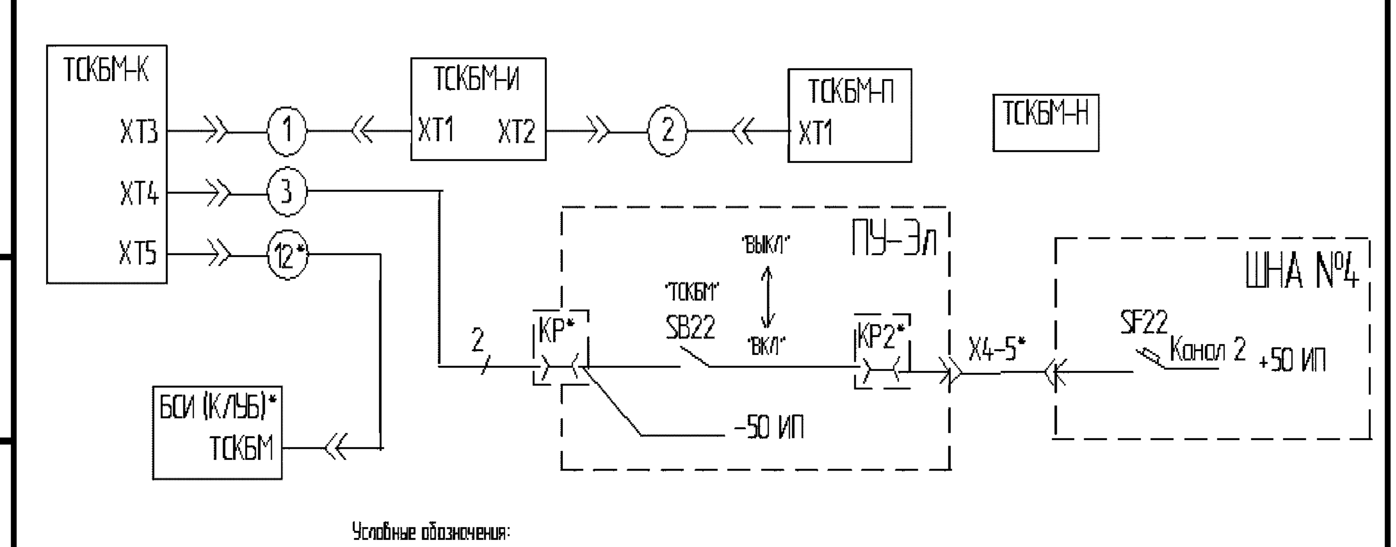


Рисунок 7.3 – Схема электрическая общая ТСКБМ

Блок ТСКБМ-К встроен в центральную тумбу пульта управления ПУ-Эл.

Блок ТСКБМ-И размещен на панели ПУ-Эл. Блок ТСКБМ-П установлен в коробе с правой стороны от короба прожектора.

ТСКБМ следит за физиологическим состоянием машиниста, принимает сигналы от рукояток бдительности машиниста РБ, отрабатывает полученную информацию и показывает уровень бодрствования машиниста по условной шкале устройства индикации ТСКБМ-И.

Прибор ТСКБМ-Н телеметрический датчик. Находится на запястье руки машиниста. Снимает показания об изменении сопротивления кожного покрова руки машиниста встроенными электродами и передает их по радиоканалу.

Прибор ТСКБМ-П – приемник сигналов телеметрического датчика и устройство индикации.

Прибор ТСКБМ-К – контроллер системы.

Система ТСКБМ обеспечивает:

- измерение и преобразование в цифровой код значений относительного изменения сопротивления кожи человека между двумя электродами датчика ЭСК, встроенными в браслет носимой части прибора ТСКБМ-Н;

- передачу цифрового кода по радиоканалу

- прием радиосигнала с произвольной поляризацией радиоволн от прибора ТСКБМ-Н и его демодуляцию;

- выделение из входного цифрового потока данных импульсов кожно-гальванической развязки и преобразование интервала между ними в уровень бодрствования по условной шкале;

- подачу звукового сигнала ЭПК при снижении уровня бодрствования машиниста ниже критического, а при не восстановлении машинистом работоспособного состояния, происходит экстренное торможение ЭПК.

7.5 Радиостанции технологической радиосвязи (РВС-1)

Радиостанция РВС-1 предназначена для работы в линейных и радиальных сетях технологической радиосвязи на железнодорожном транспорте в качестве локомотивной радиостанции, управляемой от пультов управления.

Радиостанция обеспечивает:

- установление соединений и ведение переговоров с помощью пультов управления ПУ, технологической трубки МТТ и дополнительных пультов ПД;

- подключение магнитофона или регистратора переговоров;

- подключение и взаимодействие с аппаратурой ТУ-ТС и речевыми информаторами;

- подключение внешнего громкоговорителя;

- сопряжение по стыку RS-232 с тестовым оборудованием (персональная ЭВМ) для контроля работоспособности, управления и конфигурирования.

А так же совместную работу с эксплуатируемой на сети железных дорог аппаратурой радиосвязи системы «Транспорт» и комплекса ЖРУ (возимыми радиостанциями РВ-1, РВ1М, РВ-1.1М, 42РТМ-А2-ЧМ, стационарными радиостанциями 43РТС-А2-ЧМ, РС-6, РС-46М, РС-46МЦ, РС-46МЦВ).

Схема электрическая общая радиостанции приведена на рисунке 7.4.

Пользователями радиостанции являются:

- машинисты и помощники машиниста локомотивов;

- аппаратура ТУ-ТС (Радуга 5М).

Пульт управления локомотивной радиостанции выполнен встраиваемым в пульт управления электровозом. Блок БАРС устанавливается в шкаф МПСУиД. АнСУ устанавливается на боковой стенке крыши электровоза непосредственно перед антенной гектометрового диапазона с условием, чтоб длина связующего кабеля от АнСУ до проходного изолятора не превышала 300 мм. (инструкция ЦШ4783 п.1.2.11).

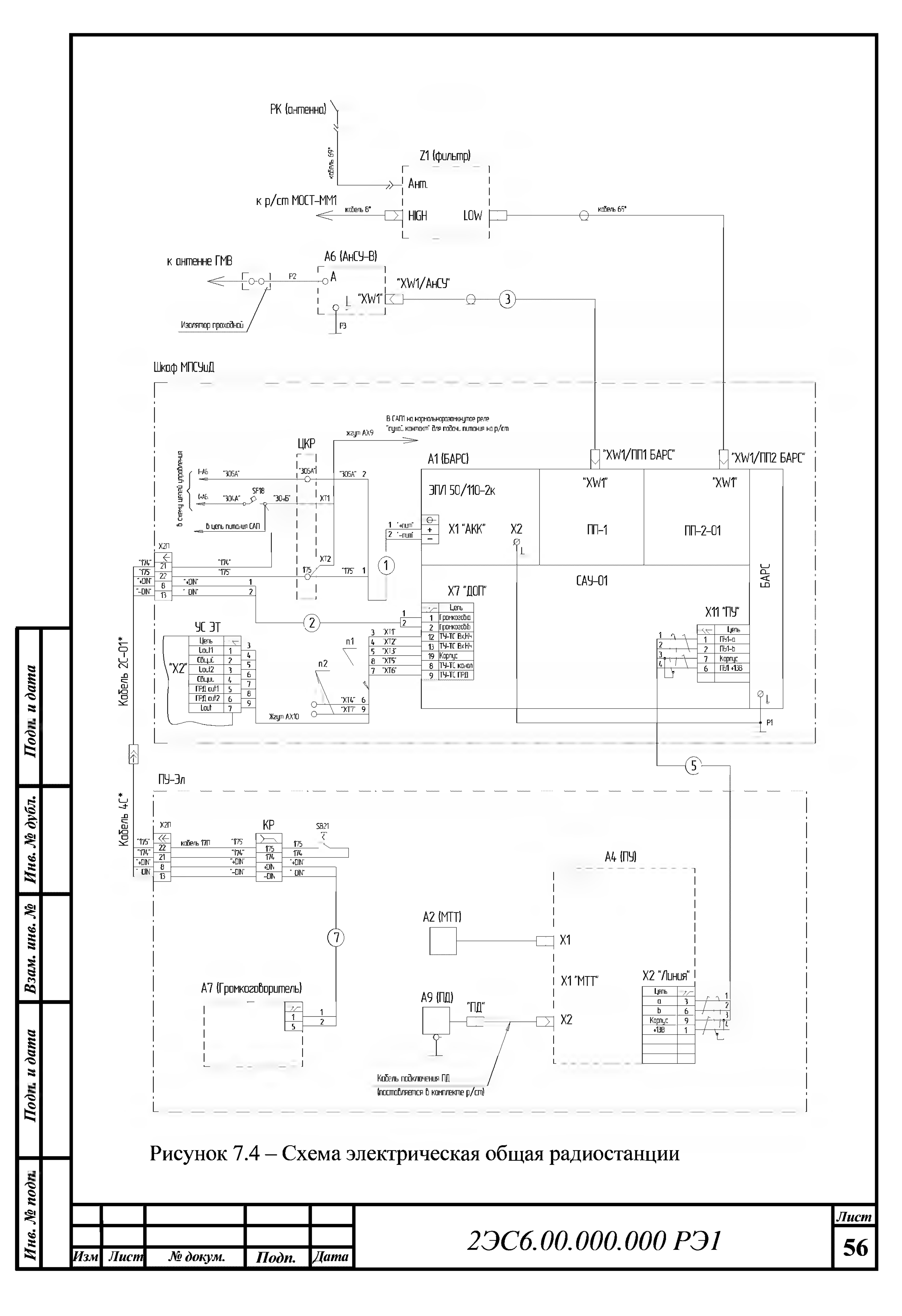


Рисунок 7.4 – Схема электрическая общая радиостанции

Машинист локомотива может вызвать другой локомотив, ДСП, ДНЦ1 или ДНЦ2 с помощью пульта ПУ и ПД. Для этого необходимо нажать кнопку «ЛОК», «ДСП», «ДНЦ» или «ЛИН» на передней панели пульта ПУ или ПД. Для вызова ДНЦ1 с локомотивной радиостанции передается тональный сигнал частотой 700 Гц, для вызова ДНЦ2 - 2100 Гц, для вызова ДСП – 1400 Гц, для вызова локомотива – 1000 Гц. Вызов сопровождается звуковым сигналом в громкоговорителе пульта, по окончанию которого машинист голосом вызывает абонента. Ведение переговоров осуществляется с помощью МТТ, пульта ПД, встроенного микрофона и громкоговорителя (работа с встроенным микрофоном осуществляется при отказе трубки МТТ).

При работе в диапазоне ГМВ машинист локомотива может перевести радиостанцию на другой канал нажатием кнопок «1» или «2» на пульте ПУ или ПД. Индикация выбранного канала осуществляется свечением соответствующего светодиода на передней панели пульта ПУ и ПД.

При работе в диапазоне МВ машинист локомотива может перевести радиостанцию на другой канал в пределах одной группы нажатием кнопок от «1» до «3» или на другую группу частот. Переход на другую группу производится при нажатой и удерживаемой клавише «УКВ» нажатием одной из кнопок от «1» до «3» на пульте ПУ. Индикация выбранного канала осуществляется свечением соответствующего РВС-1 ЦВИЯ.464514.005 РЭ 30 светодиода на передней панели пульта ПУ и ПД, индикация группы осуществляется на графическом индикаторе пульта ПУ.

Контроль исправности радиостанции производится с помощью СТОР-1М. Инициатором проверки может быть как оператор локомотивной радиостанции, так и СТОР-1М. Результаты проверки выводятся на СТОР-1М. Контроль исправности радиостанции с пульта ПУ производится посылкой команды «ТЕСТ1». Результаты тестирования выводятся на экран пульта ПУ.

7.6 Система пожаротушения

На электровозе установлена система автоматического пожаротушения «Радуга-5М» САП1 ЭТ, которая обеспечивает:

- обнаружение отсека с повышенной температурой и оповещение об этом машиниста;

- автоматическое или ручное тушение пожара в секции;

- совместную работу с другими аналогичными системами в сцепке от одной до четырех секций электровоза;

- автоматическое тушение пожара при нахождении электровоза в отстое;

- передачу сигнала о пожаре по радиоканалу в автоматическом режиме при нахождении в отстое по каналу ТУ-ТС радиостанции РВС-1;

- формирование сигнала на отключение электровоза от контактной сети;

- фиксирование и сохранение энергонезависимой памяти с периодом 5 с всех событий, происходящих в системе после появления сигнала тревоги, с последующей возможностью считывания информации.

- реализует возможность тушения пожара снаружи электровоза.

Схема электрическая соединений системы автоматического пожаротушения САП1 ЭТ Радуга 5М приведена на рисунке 7.5.

Основные технические характеристики системы пожаротушения приведены в таблице 7.1

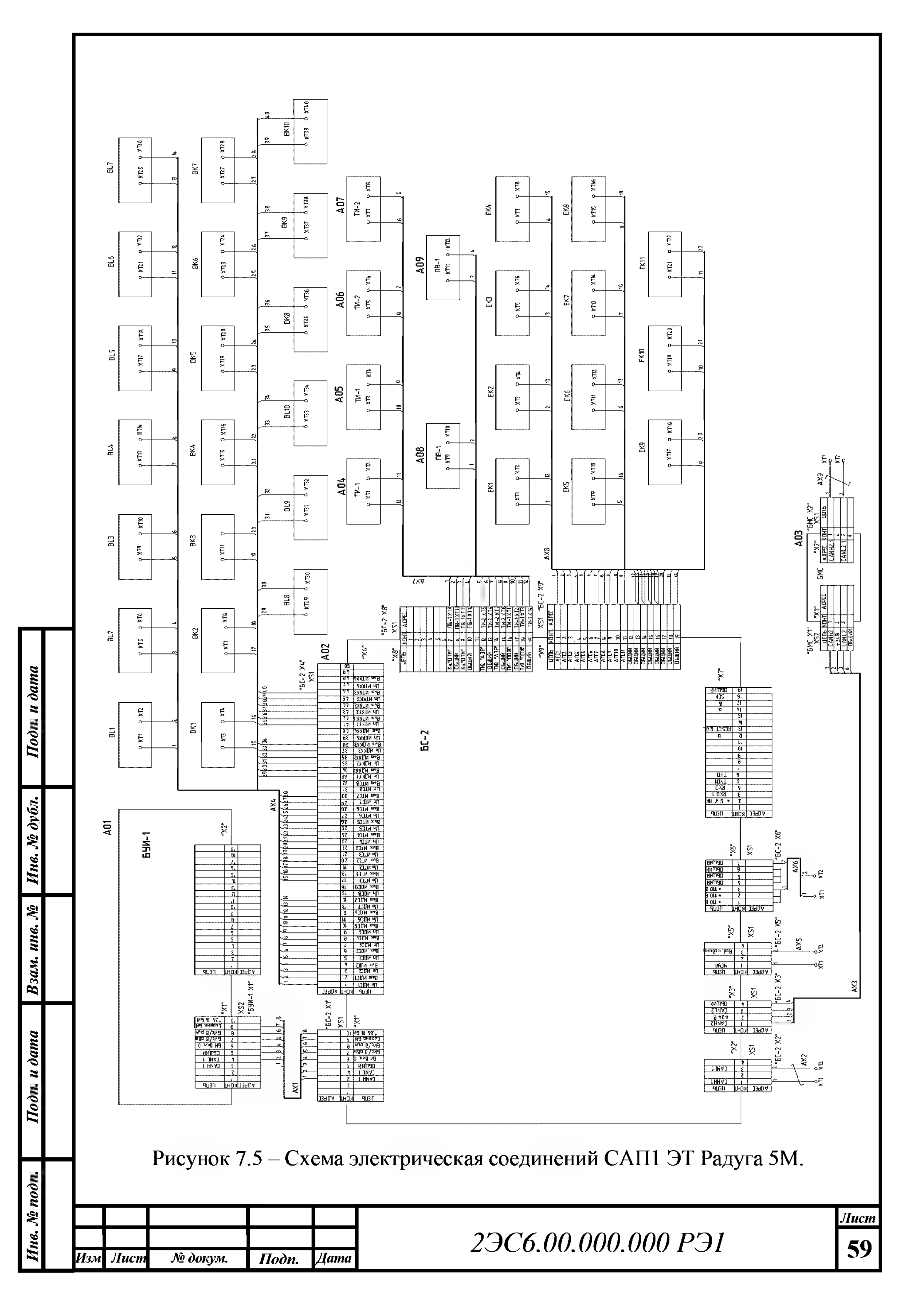


Рисунок 7.5 – Схема электрическая соединений САП1 ЭТ Радуга 5М.

Таблица 7.1 – Основные технические характеристики системы пожаротушения

Наименование параметра	Значение
Диапазон чувствительности по оптической плотности ɔздуха, Дб/м (по извещателю пожарному дымовому)	0,05-0,20*
Порог включения по температуре, ºС (по извещателю ɔжарному тепловому)	70 ± 7*
Допустимый уровень фоновой засветки, лк, не более ıо извещателю пожарному дымовому)	12000*
Допустимая скорость воздуха в защищаемом помеɥени, м/с, не более (по извещателю пожарному дымовому)	10*
Диапазон рабочих температур, ºС	от минус) до плюс 50*
Релейный выход сигналов управления в схему элекɔовоза	2 нз* 2 нр*
Масса, кг, не более: - блок управления и индикации БУИ-1ЭТ; - блок сопряжения БС-2 ЭТ; - табло информационное ТИ-1; - табло информационное ТИ-2; - пульт выносной ПВ-1 ЭТ; - блок межсекционной связи БМС; - комплект жгутов; -генератор огнетушащего аэрозоля АГС-11/6; -генератор огнетушащего аэрозоля АСТ 400; - извещатель пожарный тепловой ИПТ ЭТ; - извещатель пожарный дымовой ИПД ЭТ.	 2,0 8,0 0,9 0,9 0,9 0,9 24,0 5,2 3.0 1,0 0,4
Примечание – Знак «*»- значение параметра дано для справки	

.

Электрическое сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях не менее 10 МОм, между:

- изолированными цепями;
- цепями и корпусом.

Номинальное напряжение питания постоянное 110 В.

Схема подключения – двухпроводная.

Режимы работы:

- «автоматический» - обнаружение очага пожара автоматическое, тушение пожара автоматическое;
- «ручной» - обнаружение очага пожара автоматическое, тушение пожара ручное;
- «отстой» - обнаружение очага пожара автоматическое, тушение пожара автоматическое.

Срок службы системы при проведении регламентных работ - не менее 17 лет.

Работа системы в режиме «автоматический»

При включении питания системы кнопкой «ВКЛ» на блоке БС должен загореться индикатор «АВТ» блока БУИ в прерывистом режиме. После подачи сигнала «Ведущая кабина» из схемы управления электровозом блок БУИ принимает функции ведущего, при этом индикатор «АВТ» блока БУИ переходит в непрерывный режим работы, на табло блока БУИ должна загореться надпись «ТЕСТ» и начинается тестирование системы.

Тестирование заключается в определении ведущим блоком БУИ наличия систем включенных в сцепку (от одной до четырех секций) и подключенных к источникам питания, а также проверяется наличие и состояние извещателей пожарных дымовых и тепловых, узлов запуска генераторов огнетушащего аэрозоля (ГОА).

После окончания тестирования на табло ведущего блока БУИ должна вы-

светиться мнемосхема сцепки (признаком «ведущей» является изображение пантографа над секцией) и должны светиться индикаторы состояния ГОА (по одному индикатору на секцию), индикация состояния ГОА кабельных каналов отсутствует. Система устанавливается в режим «автоматический» и ведущий блок БУИ работает совместно с обнаруженными системами, включенными в сцепку. При этом система постоянно контролирует состояние всех извещателей пожарных.

При отсутствии хотя бы одного из извещателей пожарных, узла запуска ГОА или коротком замыкании в кабельных жгутах на табло БУИ высвечивается надпись «НЕИСПР», с указанием номера датчика или узла запуска ГОА. Неисправная секция индицируется мигающим контуром. Далее система автоматически исключает его из структуры.

При поступлении сигнала о пожаре от любого из извещателей пожарных, на табло ведущего блока БУИ высвечиваются, чередующиеся между собой, сообщение «ПОЖАР» (или «ПОЖ КК») и мнемосхема, с загорающейся в прерывистом режиме секцией, в которой обнаружен пожар. Включается световое сообщение «ПОЖАР» на информационных табло ТИ-1, находящихся в той секции, в которой обнаружен пожар. Включается прерывистый звуковой сигнал, поступающий от головного блока БУИ, от блока БУИ и информационных табло ТИ-1 находящихся в секции, в которой обнаружен сигнал о пожаре. Звуковой сигнал можно отключить, нажав кнопку «ОТКЛ» на блоке БУИ.

Через (120±12) с после обнаружения пожара система подает сигнал на включение ГОА и одновременно подает сигнал непосредственно в схему управления электровозом.

Включаются ГОА первой очереди или ГОА в кабельном канале (в зависимости от места возникновения пожара) и одновременно включаются информационные табло ТИ-2 «АЭРОЗОЛЬ НЕ ВХОДИТЬ», сообщающие о начале работы ГОА. Индикатор «ГЕНЕРАТОРЫ» ведущего блока БУИ и блока БУИ секции, в которой произошел пожар, должен перейти в прерывистый режим ин-

дикации, что сигнализирует о срабатывании первой очереди ГОА. Через (60±6) с автоматически включаются ГОА второй очереди. Индикатор «ГЕНЕРАТОРЫ» ведущего блока БУИ и блока БУИ секции, в которой произошел пожар, должен погаснуть.

Если пожар произошел в кабельном канале, имеющем одну очередь пожаротушения, то после включения ГОА индикатор ведущего блока БУИ «ГЕНЕРАТОРЫ» секции, в которой произошел пожар, продолжает гореть непрерывно.

Если сигнал о пожаре поступил от извещателей пожарных, установленных в кабине машиниста, то возгорание тушится подручными средствами. ГОА в кабине машиниста не устанавливаются.

Работа системы в режиме «ручной»

При нажатии клавиши «РЕЖИМ РАБОТЫ» в положение «≡►» (или кнопки «СБРОС АВТОМАТИЧЕСКОГО ТУШЕНИЯ» любого выносного пульта ПВ-1 в течение 120 с после поступления сигнала о пожаре), на ведущем блоке БУИ индикатор «АВТ» гаснет, а индикатор «РУЧН» загорается, при этом система переходит в режим «ручной». Тушение пожара производится от кнопок «РУЧНОЙ ВВОД »на блоке БУИ только после поступления сигнала от извещателей пожарных. На табло ведущего блока БУИ последовательно должны высвечиваться сообщение «ПОЖАР» (или «ПОЖ КК»), а на мнемосхеме периодически высвечивается секция, от извещателей которой был получен сигнал о пожаре.

При нажатии соответствующей кнопки «РУЧНОЙ ВВОД »на блоке БУИ включение ГОА происходит аналогично включению ГОА в режиме «автоматический».

Работа системы в режиме «отстой»

После отключения сигнала «Ведущая кабина» индикатор «АВТ» блока

БУИ переходит в прерывистый режим работы, все остальные индикаторы гаснут. Система переходит в режим «отстой» и работает независимо от других систем, включенных в сцепку, при этом системой автоматически контролируется состояние всех извещателей пожарных.

При поступлении сигнала о пожаре от любого из извещателей пожарных, на табло БУИ высвечивается сообщение «ПОЖАР» (или «ПОЖ КК»), выдается сигнал на включение радиостанции «сухими» контактами исполнительного реле блока БС и появляется сигнал сообщения о пожаре и номере электровоза, в котором обнаружен пожар.

Затем, через (35±5) с, формируется сигнал включения ГОА первой очереди секции или кабельного канала. Включение ГОА происходит аналогично включению ГОА в режиме «автоматический».

Работа системы в сцепе электровозов по СМЕ

Система позволяет совместную работу от двух до четырех секций электровоза. При включении систем они устанавливаются в режим «автоматический». При поступлении на один из блоков сигнала «ведущая кабина», он начинает опрос всех систем включенных в систему и запрашивает сведения об исправности по системам. После окончания опроса ведущий блок БС выдает в блок БУИ полученную информацию и на индикаторах головного блока БУИ высвечивается информация о состоянии системы, при этом на остальных блоках БУИ должен гореть только индикатор «АВТ». При срабатывании одного из датчиков в любой системе, информация о возгорании индицируется как на головном, так и на том блоке, где произошло возгорание.

При тестировании системы, если определен неисправный элемент, то на табло блока БУИ высвечивается информация о наличии неисправности, о номере неисправного элемента, а секция, где обнаружен неисправный элемент, на мнемосхеме выделяется мигающим контуром. При этом информация сопровождается звуковым сигналом. Информация о неисправности будет высвечивать-

ся до тех пор, пока не будет нажата кнопка «ОТКЛ» на блоке БУИ. После этого система исключает неисправный элемент и переходит в режим «автоматический», при этом информация о неисправном элементе сохраняется в виде мигающего контура на мнемосхеме.

Перевод системы в различные режимы работы

При нажатии кнопки ПВ-1 «СБРОС АВТОМАТИЧЕСКОГО ТУШЕНИЯ» или клавиши «РУЧН» на блоке БУИ система переходит в режим ручного тушения (в любой момент).

При нажатии кнопки «АВТ» на БУИ система переходит в режим автоматического тушения пожара (в любой момент). При наличии сигнала о пожаре отсчет времени начинается с момента нажатия кнопки «АВТ».

При отключении сигнала «Ведущая кабина» система переходит в режим «отстой».

При пропадании сигнала от извещателя пожарного после появления сигнала о пожаре до момента срабатывания ГОА система отключает светозвуковую сигнализацию и переходит, в ранее установленный, режим.

7.7 Система взаимодействия с локомотивом посредством цифровой технологической радиосвязи СВЛ-ТР

СВЛ ТР предназначена для осуществления взаимодействия АСУЖТ с локомотивом посредством цифровой технологической радиосвязи стандарта TETRA.

Составные части СВЛ-ТР размещаются в каждой секции двухсекционного локомотива и одинаковые по своему составу для каждой секции.

Структурная схема взаимодействия СВЛ ТР с САУТ-ЦМ/485 и МПСУиД приведена на рисунке 7.6.

СВЛ-ТР передает на базовую станцию СВЛ-ТР следующую информацию:

- о параметрах движения поезда;
- о состоянии локомотива (опционально), АЛС или КЛУБ-У и локомотивных систем (САУТ-ЦМ/485, САУТ-ЦМ/НСП и МПСУ);
- о состоянии состава, пути, и качестве подаваемого на локомотив напряжения.

СВЛ ТР осуществляет прием информации от базовой станции СВЛ ТР для локомотивных систем.

Взаимодействие между СВЛ ТР и локомотивными системами осуществляется по CAN-интерфейсу через блок TDP-M (см. рис. 1) на основе блоков данных, состоящих в свою очередь из сообщений, адресованных для локомотива, либо из сообщений, адресованных базовой станции СВЛ ТР.

Базовая станция циклично передает запросы, ответом на которые служит информация о параметрах движения поезда, о текущем состоянии оборудования локомотива.

В СВЛ ТР реализован принцип двухстороннего обмена данными между базовой станцией СВЛ ТР и локомотивом через локомотивные системы.

Схема электрическая соединений системы СВЛ-ТР приведена на рис. 7.7.

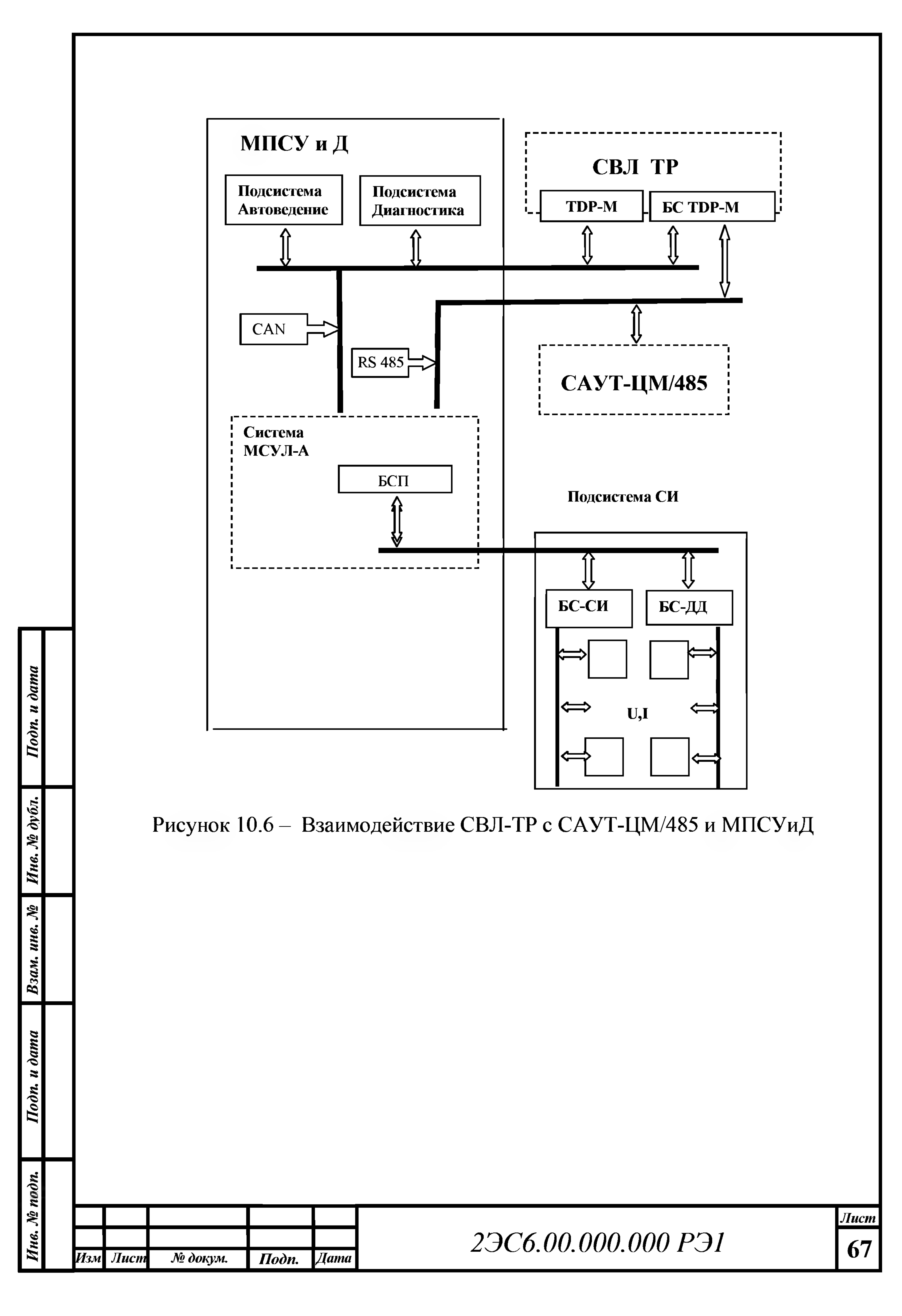


Рисунок 10.6 – Взаимодействие СВЛ-ТР с САУТ-ЦМ/485 и МПСУиД

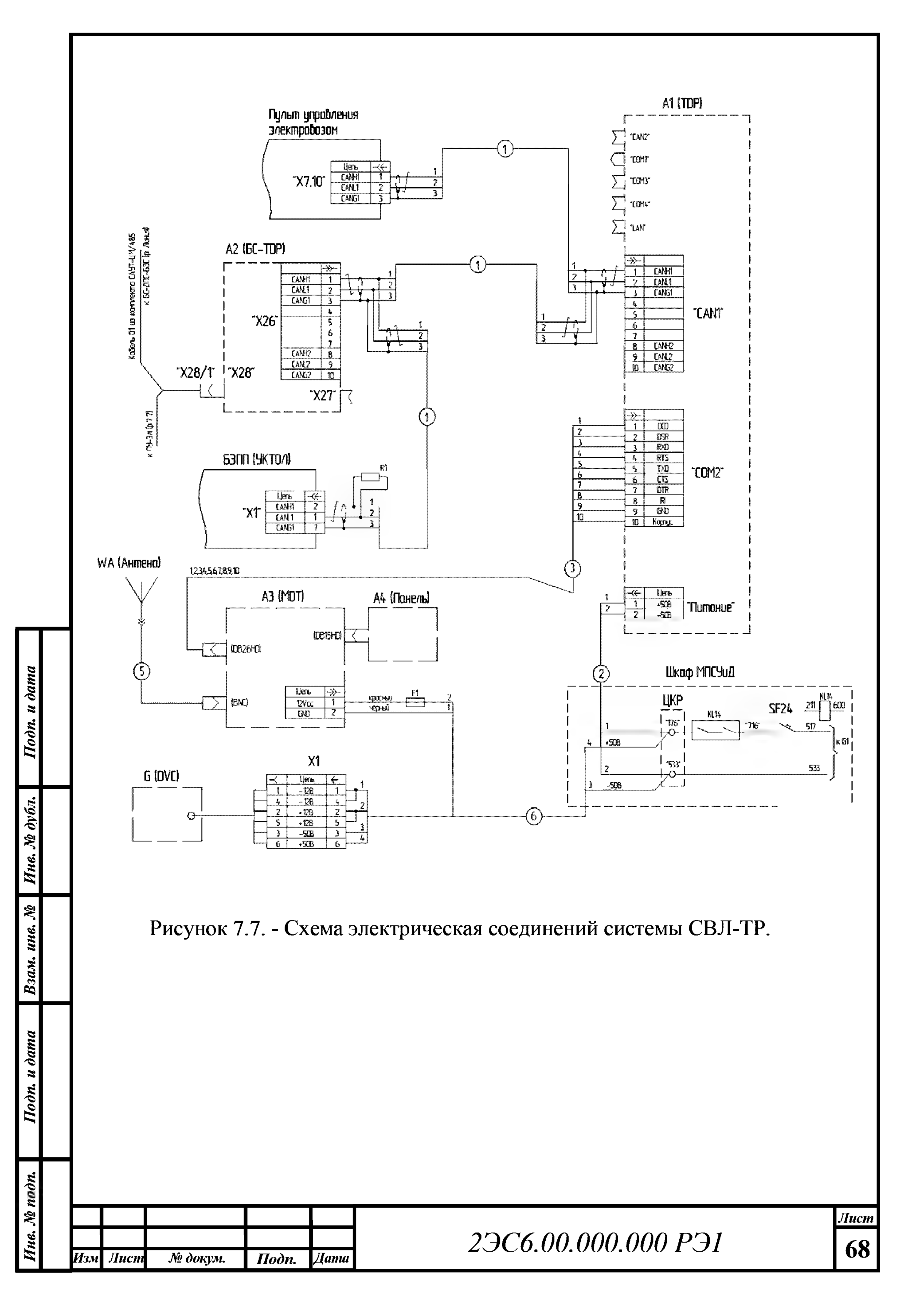


Рисунок 7.7. - Схема электрическая соединений системы СВЛ-ТР.

Данные передаваемые от базовой станции на локомотив:

- номер и индекс поезда;
- вес состава и количество осей;
- предупреждения об ограничении скорости движения на участке следования поезда по данным КСАРМ «Предупреждения»;
- передача с требованием принудительной остановки поезда в случае экстренной поездной или аварийной ситуации (опционально);
- время хода по перегонам.

Данные передаваемые от локомотива на базовую станцию:

- номер поезда (для зарегистрированного в системе локомотива);
- текущая и допустимая скорости движения;
- координата;
- показание локомотивного светофора;
- признак работы ЭПК;
- код диагностического сообщения;
- признак работы МПСУ;
- признак работы САУТ-ЦМ/485 с автомашинистом.

Данные передаваемые от базовой станции накапливаются в блоке TDP-M и передаются по мере необходимости.

8 СИСТЕМА МИКРОКЛИМАТА КАБИНЫ

8.1 Назначение

Система микроклимата кабины (СМ) предназначена для обеспечения и автоматического поддержания требуемых параметров микроклимата в кабине машиниста в соответствии с санитарными нормами.

8.2 Основные технические данные приведены в таблице 8.1

Таблица 8.1 – Основные технические характеристики СМ

Наименование параметра	Значение
Номинальная холодопроизводительность, кВт	3,5
Расход воздуха на выходе из установки охлаждения рецеркуляционного воздуха, $м^3$/ч	650±100
Расход приточного воздуха, $м^3$/ч, не менее	90
Избыточное давление воздуха, создаваемого в кабине, Па, не менее	30
Номинальная мощность каждой тепловой панели, кВт	1,5
Номинальная мощность каждого тепловентилятора, кВт	3
Расход воздуха каждого тепловентилятора, $м^3$/ч, не менее	320
Напряжение питания компрессора трехфазным переменным током, В	380±38
Напряжение питания вентиляторов (приточного, рецеркуляционного, конденсатора) однофазным переменным током, В	220±22
Напряжение питания насоса, В	24±2,4
Напряжение питания термоэлектрического генератора, В	110±11
Мощность, потребляемая термоэлектрическим генератором, Вт	800

Продолжение таблицы 8.1

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания катушек клапанов однофазное переменного тока, В	220±22
Температура защиты ТЭН приточной установки, °С: - срабатывания от перегрева - от воспламенения, с ручным возвратом	 55 120
Температура защиты ТЭН тепловентилятора, °С: - срабатывания от перегрева - от воспламенения	 80 120
Температура защиты ТЭН тепловой панели, °С: - срабатывания от перегрева	 85
Сопротивление изоляции электрических цепей, МОм, не менее: - в нормальных климатических условиях по ГОСТ 8.395 - при относительной влажности (95±3)% и температуре (35±5)°С	 10 1
Прочность изоляции электрических цепей, В, не менее: - в нормальных климатических условиях по ГОСТ 8.395 - при относительной влажности (95±3)% и температуре (35±5)°С	 1500 900
Условия эксплуатации аппаратуры: - верхнее значение рабочей температуры, °С - нижнее значение рабочей температуры, °С - быстрая смена температур от предельного пониженного значения, °С до предельного повышенного значения, °С - верхнее значение влажности при температуре 40 °С, %	 плюс 45; минус 50; минус 60; плюс 60; 93
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	10000
Средний срок службы, год	15

8.3 Состав СМ

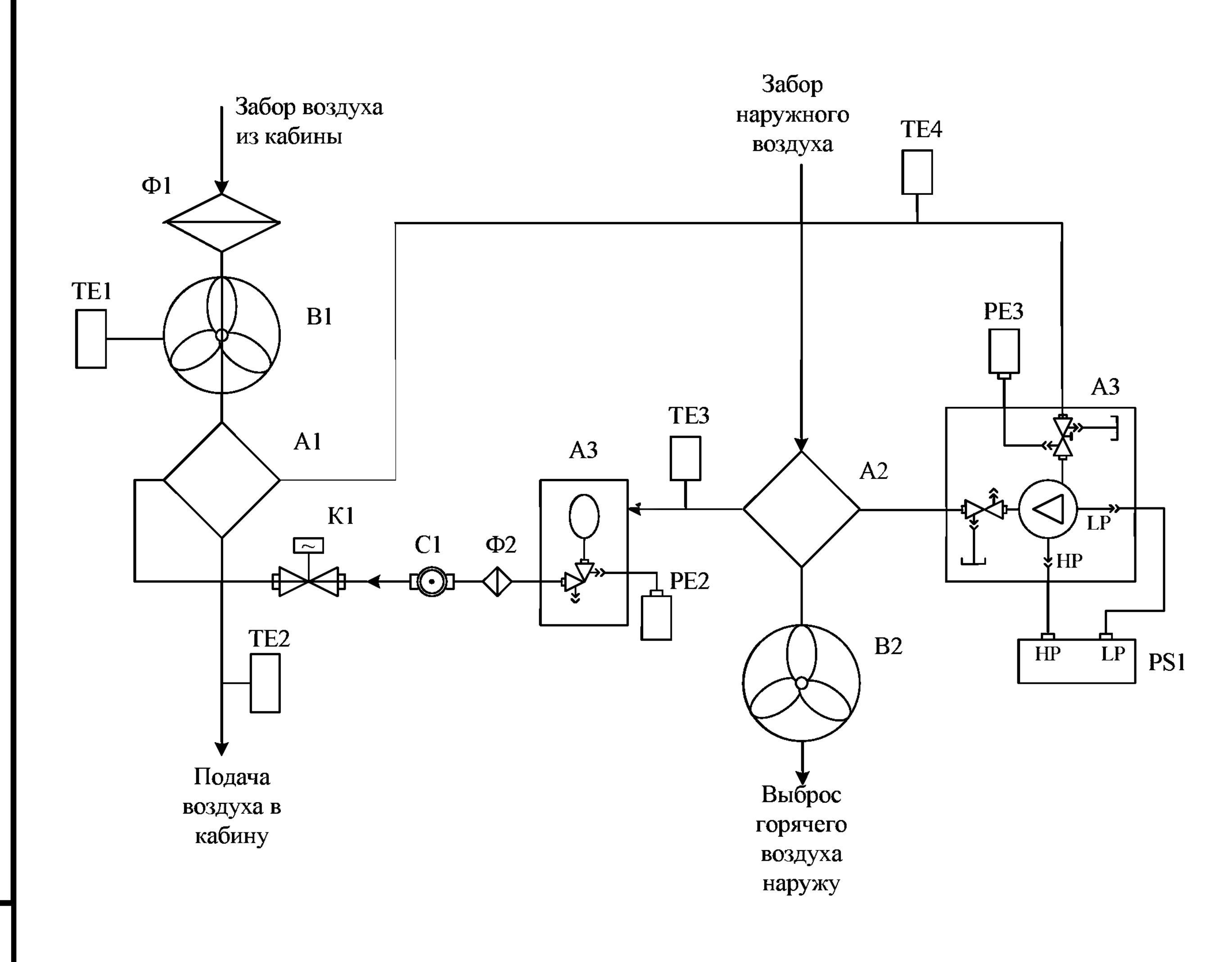
В состав СМ входят следующие функционально законченные блоки:

- моноблочный кондиционер рециркуляционного типа и приточной системой охлаждения и подогрева наружного воздуха;
- тепловентиляторы (ТВ1, ТВ2) – 2 шт.;
- тепловые панели (ТП1, ТП2) – 2 шт.;
- пульт управления микроклиматом (ПУ СМ),
- комплект воздуховодов,
- датчик температуры воздуха в кабине.

В качестве холодильного агента парокомпрессионной холодильной машины используется хладон R134A.

В качестве теплоносителя для охлаждения приточного воздуха используется антифриз красный.

Гидравлическая схема установки показана на рисунке 8.1



Ф1 – фильтроматериал; Ф2 – фильтр-осушитель; PS1 – реле давления предохранительное; PE2 – датчик давления высокого; PE3 – датчик давления низкого; B1 – вентилятор воздухоохладителя; B2 – вентилятор конденсатора; A1 – воздухоохладитель; A2 – конденсатор; A3 – компрессор; K1 – клапан с катушкой; C1 – стекло смотровое; TE1…TE4 – датчик температуры.

Рисунок 5.1 - Гидравлическая схема установки

8.4 Устройство СМ

Кондиционер имеет моноблочную конструкцию (компрессор, испаритель, конденсатор и вентиляторы расположены в одном корпусе).

Кондиционер размещается в нише на крыше кабины локомотива.

Крепление осуществляется к закладным элементам ниши болтами М12.

Для охлаждения воздуха в кабине используется парокомпрессионная холодильная машина с испарителем и термоэлектрический генератор (ТЭГ) для

охлаждения приточного воздуха.

Нагрев кабины осуществляется двумя тепловентиляторами и двумя тепловыми панелями.

В процессе эксплуатации система может работать в следующих режимах:

- кондиционирование воздуха внутри кабины (при температуре наружного воздуха от плюс 14 °С до плюс 40 °С);

- отопление кабины (при температурах наружного воздуха от минус 50 °С до плюс 22 °С).

Тепловентиляторы используют метод нагрева воздуха ТЭНом. Тепловентиляторы размещаются под шкафом слева и справа от входной двери.

Тепловые панели нагревают воздух методом естественной конвекции и размещаются под боковыми окнами.

СМ обеспечивает работу в следующих режимах:

- вентиляция;
- отопление;
- охлаждение;
- отопление с вентиляцией;
- охлаждение с вентиляцией.

СМ построена по принципу распределенной системы на основе интерфейса RS-485. (Стык С2-ИС ГОСТ 23675)

Топология сети Daizy цепочка («гирлянда»).

Функциональные схемы работы подсистем обогрева, приточной вентиляции и охлаждения приведены на рисунках 8.2, 8.3 и 8.4.

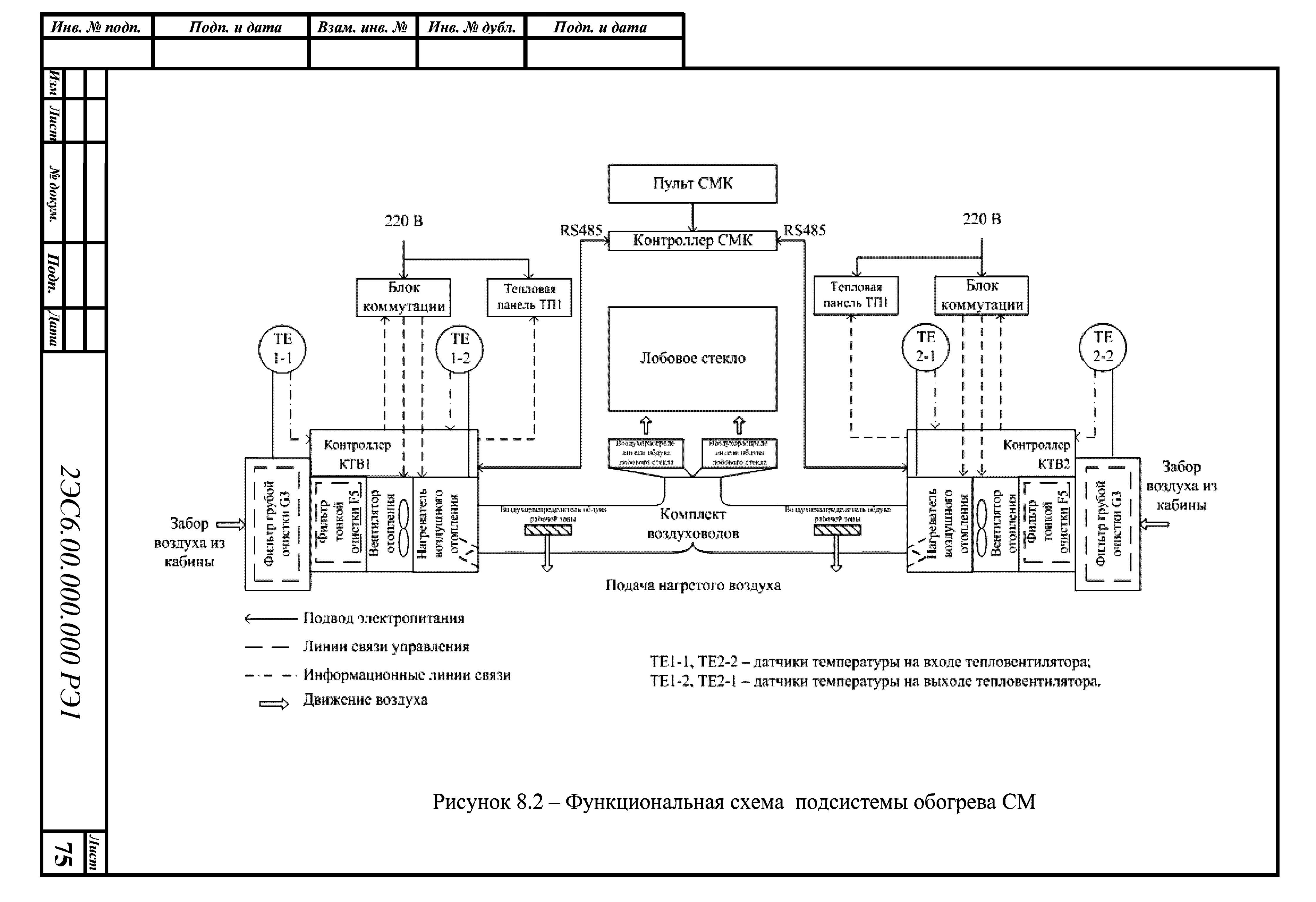
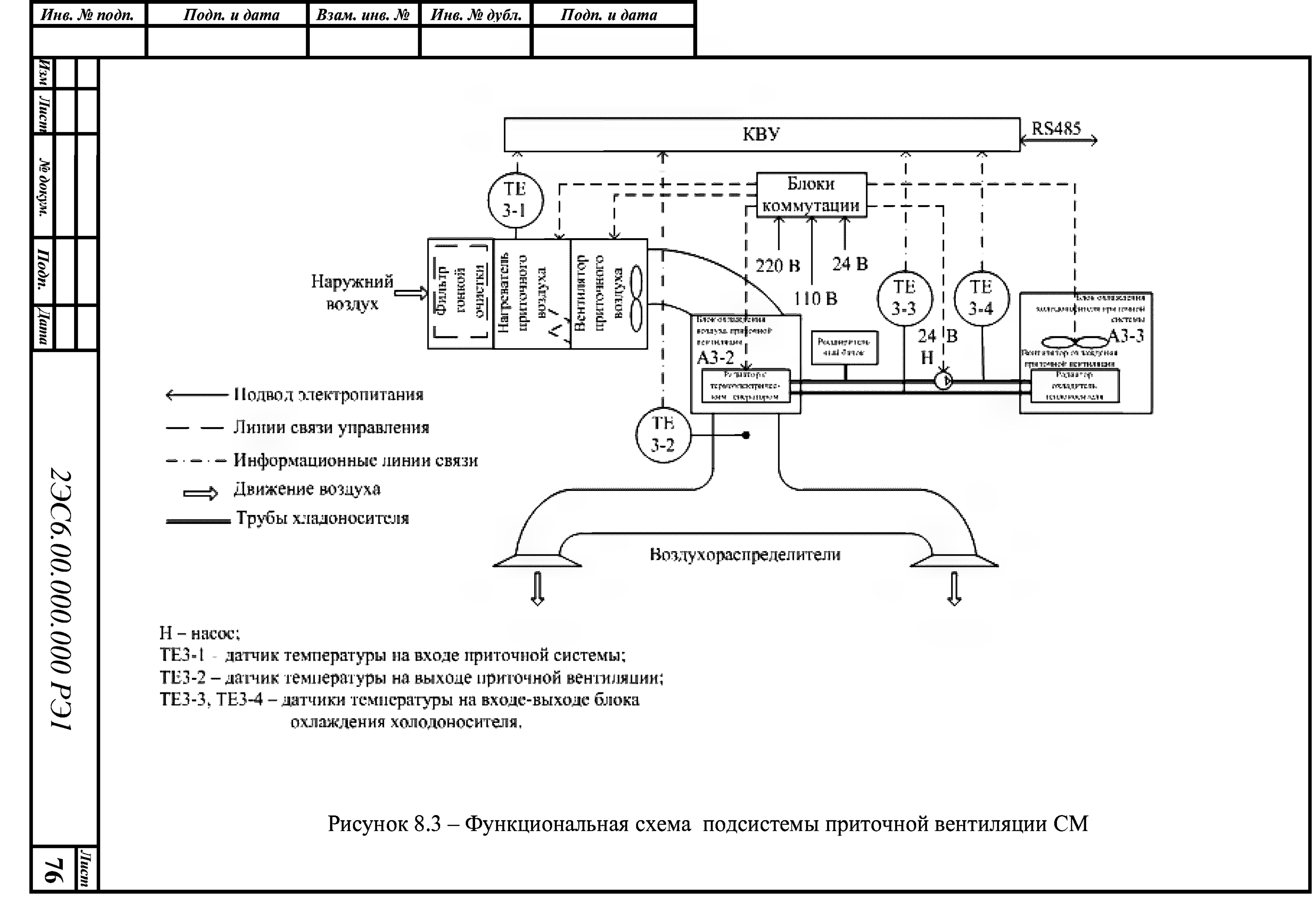
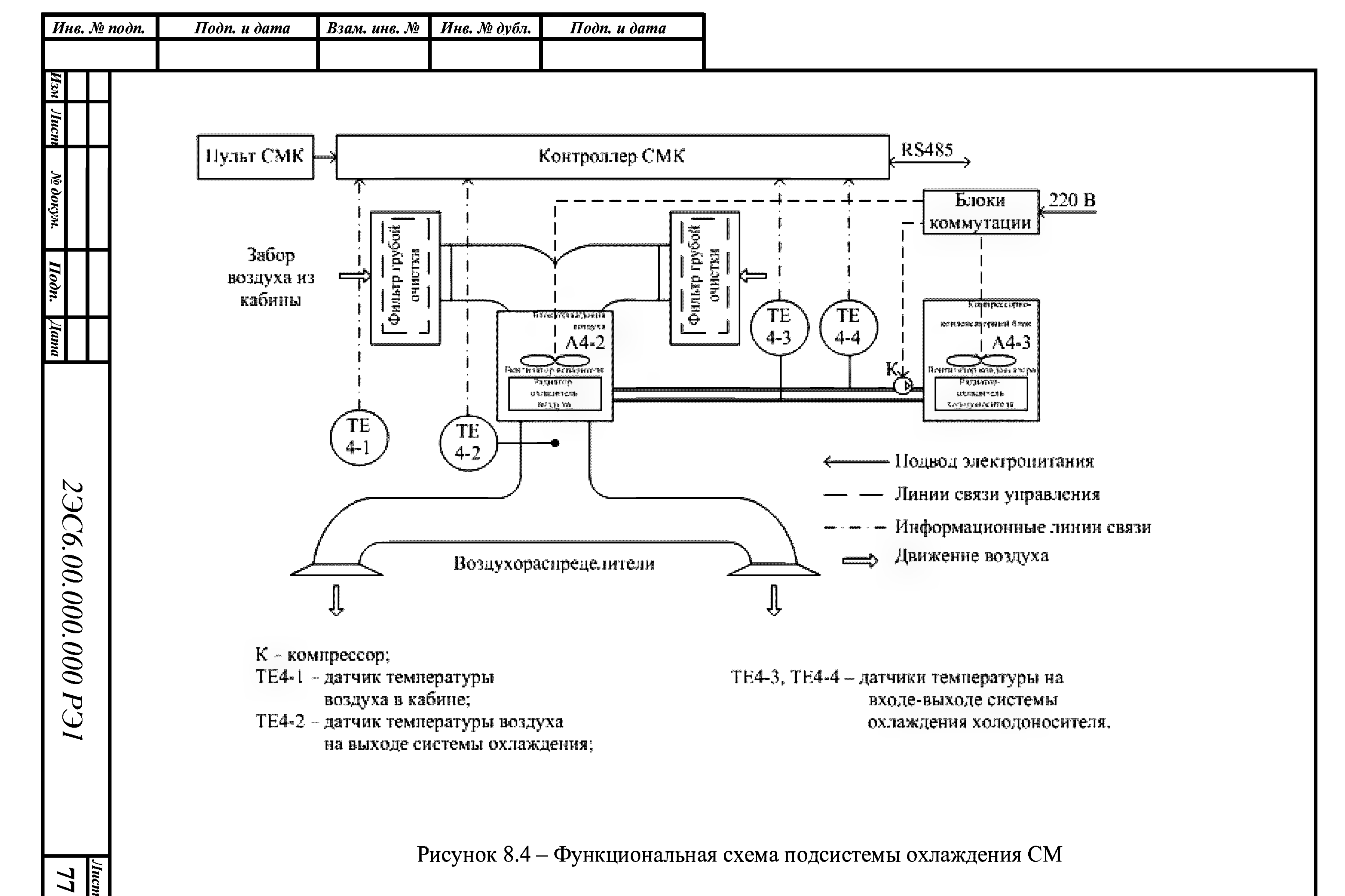


Рисунок 8.2 – Функциональная схема подсистемы обогрева СМ



Н – насос;
ТЕ3-1 - датчик температуры на входе приточной системы;
ТЕ3-2 – датчик температуры на выходе приточной вентиляции;
ТЕ3-3, ТЕ3-4 – датчики температуры на входе-выходе блока охлаждения холодоносителя.

Рисунок 8.3 – Функциональная схема подсистемы приточной вентиляции СМ



К – компрессор;
TE4-1 – датчик температуры воздуха в кабине;
TE4-2 – датчик температуры воздуха на выходе системы охлаждения;
TE4-3, TE4-4 – датчики температуры на входе-выходе системы охлаждения холодоносителя.

Рисунок 8.4 – Функциональная схема подсистемы охлаждения СМ

Каждый прибор в системе имеет свой уникальный адрес на магистрали.

Параметры линии связи RS-485:

скорость 57600 бод;

формат 8N1;

контрольная сумма CRC16.

КСМ (ведущее устройство) выполняет цикл обменов с приборами на магистрали по протоколу Modbus RTU (МЭК 870-5-101). КСМ отображает текущий режим работы, текущие параметры (входные и выходные сигналы, уставки, параметры регулирования, диагностическую информацию) и организует управление системой микроклимата через контроллеры КТВ, КВУ, исполнительными устройствами в соответствующих режимах работы СМК.

8.5 Описание работы СМ

Выбор режима работы происходит автоматически без участия машиниста.

Управление системой производится с пульта, который размещается в левой тумбе пульта управления локомотива.

Внешний вид пульта СМ показан на рисунке 8.5

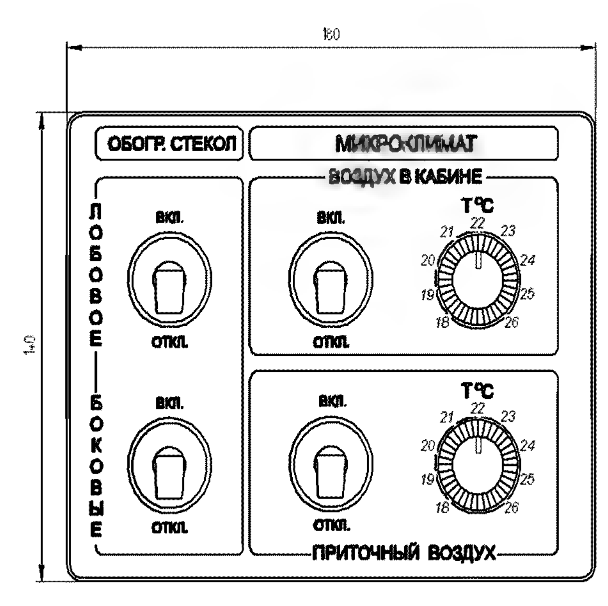


Рисунок 8.5 - Внешний вид пульта СМ

Для включения системы необходимо:

- задать требуемую температуру в кабине задатчиком температуры воздуха в кабине (ПУ СМ);

- перевести тумблер включения системы СМК в положение «включено» (ПУ СМ).

Для включения подсистемы подачи уличного воздуха в кабину, необходимо:

- задать требуемую температуру подачи уличного воздуха (ПУ СМ);

- перевести тумблер включения подсистемы подачи уличного воздуха в положение «включено». (ПУ СМ)

В режиме отопления при включении системы происходит включение тепловентиляторов. Воздух забирается слева и справа внизу у входной двери, проходит через входную решетку, фильтр тонкой очистки воздуха, вентилятор, нагреватель и подается в воздуховоды. По воздуховодам нагретый воздух раздается через регулируемую решетку вниз (под боковыми окнами) и под лобовое окно. Тепловые панели управляются от контроллера тепловентиляторов (КТВ). На правой стенке тепловой панели имеется принудительные выключатели панели(имеется возможность только выключить панель).

В режиме охлаждения при включении системы включается рециркуляционный вентилятор. Вентилятор забирает воздух через решетки, размещаемые в верхней части шкафов. После охлаждения воздух подается через решетки на лобовые окна сверху.

Подача наружного воздуха осуществляется следующим образом: наружный воздух, пройдя через фильтр тонкой очистки, нагреватель, приточный вентилятор, термоэлектрический охладитель раздается на две решетки (помощнику машиниста и машинисту). Решетки имеют регулировку раздачи воздуха в двух плоскостях. Решетки имеют дополнительный клапан для прекращения подачи воздуха.

КВУ автоматически поддерживает температуру приточного воздуха на

выходе решетки на уровне установленного на пульте СМ. При температуре наружного воздуха меньше требуемой уставки осуществляется подогрев воздуха. При температуре наружного воздуха больше температуры уставки осуществляется охлаждение с помощью термоэлектрического охладителя.

8.6 Описание работы с контроллером СМ

8.6.1 Индикация на контроллере СМ

На контроллере СМ светодиоды обеспечивают выбор пункта меню работы прибора. Вид меню приведен на рисунке 8.6.

Режим	КТВ1	КТВ1s
КТВ2	КТВ2s	КВУ
КВУs	Тград	№дат
# Параметры	Errors	

Рисунок 8.6 - Вид меню СМ

Кнопки на контроллере обеспечивают навигацию по меню, подменю. Вид и название кнопок приведен на рисунке 8.7.

Режим	Выбор	Изменен	Пуск

Рисунок 8.7 - Вид и название кнопок СМ

Четырехразрядный цифровой индикатор обеспечивает вывод диагностической информации пункта подменю.

Нажатием кнопки «Режим» обеспечивается переход по пунктам меню с подсветкой соответствующего сектора пункта меню.

Нажатием кнопки «Пуск» обеспечивается выполнение пункта меню, при

этом контроллер заходит в режим подсветки на цифровом индикаторе пункта подменю.

Нажатием кнопки «Изменение» обеспечивается перебор пунктов подменю, а также корректировка параметров (уставок) в соответствующих пунктах меню (подменю).

При последующем нажатии кнопки «Пуск» контроллер выводит информацию в бинарном виде на цифровой индикатор выбранного ранее пункта подменю или цифровое содержание информации.

8.6.2 Программирование уставок при первом включении контроллера

Включите контроллер СМК. При одновременно нажатых кнопках «Режим», «Выбор», «Изменение» на индикатор выводится сообщение «ПРОГ». По окончании программирования контроллер устанавливает меню «Режим» и выводит номер версии ПО: «U x.x» (где x.x – номер версии).

8.6.3 Поиск датчиков при первом включении.

При включении контроллера с нажатой кнопкой «Режим» контроллер организует поиск датчиков с мигающим выводом режима на цифровом индикаторе сообщения: «FIND». По окончании поиска контроллер устанавливает меню «Режим» и выводит номер версии ПО.

Если контроллер не нашел датчик, то уже в работе формирует сообщение вида:

«F.t.06», где цифра показывает необнаруженный датчик.

8.6.4 При включении контроллера в СМК производится перебор номеров с 6 по 1 номеров датчиков температуры со считыванием значений. Вид информации на цифровом индикаторе следующий: «t _ 01», где двумя последними цифрами индицируется текущий номер датчика.

По окончании контроллер высвечивает номер версии ПО, с установкой

меню «Режим».

При нажатии кнопки «Пуск» контроллер выводит коды ошибок кодового обмена с контроллерами системы на цифровой индикатор вида: «ЕГ05», где двумя последними цифрами индицируется код ошибки.

При повторном нажатии кнопки «Пуск» контроллер в том же меню «Режим» переходит в подменю (перебор пунктов подменю -- по нажатию кнопки «Изменение» или «Выбор») с индикацией на цифровой индикаторе пункта подменю «Р 01», где двумя последними цифрами индицируется текущий пункт подменю. Кнопки «Выбор», «Изменение» обеспечивают навигацию по пунктам подменю.

Вход в подменю обеспечивается нажатием кнопки «Пуск». При этом контроллер выводит текущую информацию (состояние бит регистров или числовую информацию по параметру в зависимости от пункта подменю). При повторном нажатии кнопки «Пуск» осуществляется переход к следующему пункту подменю и сохранение измененной информации текущего пункта.

8.6.5 Просмотр текущих ошибок

Для просмотра кодов ошибок последовательно нажмите кнопку «Режим», выберите пункт меню «Errors». На цифровом индикаторе высветится текущее значение кода ошибки. Если в системе несколько ошибок, то контроллер последовательно, с периодом ~ 2 с, выводит коды ошибок на цифровой индикатор. Вид информации на цифровом индикаторе имеет вид: «ЕГ05», где первые две буквы сокращение от слова Errors, а две последние цифры -- код ошибки.

8.6.6 Представление бинарной информации на цифровом индикаторе контроллера СМК. Бинарная информация выводится контроллером СМ в соответствии с рисунками 8.8 и 8.9.

i – разряд индикатора

j-разряд регистра a (j-1)разряд регистра

символ лог. «1»(f) ---- f b --- - символ лог. «1» (b)

символ лог. «0»(e) ---- e c --- символ лог. «0»(c)

d

символ нет связи (d)

Рисунок 8.8 - Индикация логических значений при чтении содержимого регистра контроллера.



Рисунок 8.9 – Соответствие разрядов цифрового индикатора контроллера СМ и разрядов регистра.

8.7 Эксплуатационные указания

8.7.1 Эксплуатационные ограничения

К монтажу, обслуживанию системы могут быть допущены только лица, знакомые с основами холодильной электротехники, имеющие необходимую квалификацию и внимательно изучившие настоящее руководство.

Для обеспечения безопасной работы рабочее место должно быть оборудовано надежным заземлением с сопротивлением не более 4 Ом.

При работе запрещается:

- эксплуатировать СМ без фильтрующего элемента.

- эксплуатировать СМ в условиях отличающихся от указанных в таблице 5.1

- эксплуатировать СМ без защитного заземления объекта установки;

- вскрывать блоки СМ, опломбированные пломбами предприятия-изготовителя;

- подстыковывать и отстыковывать соединители без снятия напряжения питания.

В случае возникновения аварийных условий работы СМК, немедленно отключить питание, отстыковать входные цепи и разъемы питания.

8.7.2 Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 - Возможные неисправности, вероятные причины и рекомендации по их устранению

Неисправность, внешнее проявление или индикация ошибок на контроллере СМК		**Вероятная причина**	**Методы устранения**
1	ЕГ00 Меню «Errors» контроллера СМК	неисправен контроллер	заменить контроллер
2	ЕГ01 Меню «Errors» контроллера СМК	неисправен контроллер	заменить контроллер
3	ЕГ02 Меню «Errors» контроллера СМК	неисправен или отсутствует датчик температуры №1 КВУ приточного воздуха	установить датчик или заменить
4	ЕГ03 Меню «Errors» контроллера СМК	неисправен или отсутствует датчик температуры №1 из помещении контроллера СМК	провести процедуру инсталляции датчика п. приложения Г установить датчик; заменить
5	ЕГ04 Меню «Errors» контроллера СМК	неисправен или отсутствует датчик температуры №2 подача воздуха в помеще-	провести процедуру инсталляции датчика п. приложения Г

Продолжение таблицы 8.2

Неисправность, внешнее проявление или индикация ошибок на контроллере СМК		Вероятная причина	Методы устранения
		ние контроллера СМК	установить датчик;
			заменить
6	ЕГ05 Меню «Errors» контроллера СМК	неисправен или отсутствует датчик температуры №3 конденсатора контроллера СМК	провести процедуру инсталляции датчика п. приложения Г
			установить датчик;
			заменить
7	ЕГ06 Меню «Errors» контроллера СМК	неисправен или отсутствует датчик температуры №4 испарителя контроллера СМК	провести процедуру инсталляции датчика п. приложения Г
			установить датчик;
			заменить
8	ЕГ07 Меню «Errors» контроллера СМК	неисправен или отсутствует датчик температуры №5 кабины контроллера СМК	провести процедуру инсталляции датчика п. приложения Г
			установить датчик;
			заменить
9	ЕГ08 Меню «Errors» контроллера СМК	замыкание в шине 1-Wire,	Устранить замыкание
		перепутано подключение датчиков,	Проверить подключение датчиков
		неисправен контроллер	Заменить контроллер
10	ЕГ09 Меню «Errors» контроллера СМК	нет связи контроллера с БС-СМ (RS-485)	
11	ЕГ10 Меню «Errors» контроллера СМК	контроль включения/выключения компрессора	
12	ЕГ11	контроль включения/выключения компрессора (время включения >30 сек)	
13	ЕГ12 Меню «Errors» контроллера СМК	контроль включения/ выключения компрессора (время включения <30 сек)	
14	ЕГ13 Меню «Errors» контроллера СМК	нет связи по RS-485	проверить подключение кабелей связи
15	ЕГ14	нет связи по RS-485с	проверить подклю-

Продолжение таблицы 8.2

Неисправность, внешнее проявление или индикация ошибок на контроллере СМК		Вероятная причина	Методы устранения
	Меню «Errors» контроллера СМК	КТВ1; отключен кабель связи от КТВ1	чение кабелей связи к КТВ1
	ЕГ01, ЕГ02, ЕГ03, ЕГ05 Меню «Режим» контроллера СМК	не установлен адрес в КТВ1 №2	установить адрес КТВ1 -№2
16	ЕГ14 Меню «Errors» контроллера СМК	нет связи по RS-485 с КТВ2;	проверить подключение кабелей связи к КТВ2
		отключен кабель связи от КТВ2	
	ЕГ07, ЕГ08, ЕГ09, ЕГ11 Меню «Режим» контроллера СМК	не установлен адрес в КТВ2 №3	установить адрес КТВ2 -№3
17	ЕГ14 Меню «Errors» контроллера СМК	нет связи по RS-485 с КТВ1; отключен кабель связи от КТВ1	проверить подключение кабелей связи к КТВ1
	ЕГ13, ЕГ14, ЕГ16 Меню «Режим» контроллера СМК	не установлен адрес в КТВ1 №2	установить адрес КТВ1 -№2
18	ЕГ15 Меню «Errors» контроллера СМК	нет связи по RS-485 с УД; отключены кабели связи ХПЧ, в приборе УД	проверить подключение кабелей связи
		не установлены адреса в УД	установить адреса УД -5, 6, 7, 8
	ЕГ04, ЕГ06, ЕГ10, ЕГ12, ЕГ17, ЕГ20 Меню «Режим» контроллера СМК	неисправность прибора УД	заменить прибор УД
19	ЕГ15 Меню «Errors» контроллера СМК;	нет связи по RS-485 с УД, адрес №6	проверить подключение кабелей связи
		не установлены адреса в УД	
	Не работает ТП1 Меню «Режим» контроллера СМК	неисправность прибора УД	установить адреса УД -5, 6, 7, 8
	ЕГ04, ЕГ06 Меню		заменить прибор УД

Продолжение таблицы 8.2

Неисправность, внешнее проявление или индикация ошибок на контроллере СМК		Вероятная причина	Методы устранения
	«Режим» контроллера СМК		
20	ЕГ15 Меню «Errors» контроллера СМК;	Нет связи по RS-485 с УД, адрес №7.	проверить подключение кабелей связи
	Не работает ТП2 Меню «Errors» контроллера СМК	Не установлены адреса в УД.	
		неисправность прибора УД	установить адреса УД -5,6,7,8
	ЕГ10, ЕГ12 Меню «Режим» контроллера СМК		заменить прибор УД
21	ЕГ15 Не работает МВП Не работает кондиционер Меню «Errors» контроллера СМК	нет связи по RS-485 с УД, адрес №5	проверить подключение кабелей связи
		не установлены адреса в УД	
		неисправность прибора УД	установить адреса УД -5,6,7,8
	ЕГ17 Меню «Режим» контроллера СМК		заменить прибор УД
22	ЕГ15 Не работает кондиционер Меню «Errors» контроллера СМК	нет связи по RS-485 с УД, адрес №8	проверить подключение кабелей связи
		не установлены адреса в УД	установить адреса УД -5, 6, 7, 8
		неисправность прибора УД	
	ЕГ20 Меню «Режим» контроллера СМК		заменить прибор УД

9 ЛОКОМОТИВНЫЙ ИНДИКАТОР ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ (ЛИЭМС)

9.1 Общие сведения

В общем случае сетевой ток электровоза постоянного тока всегда содержит постоянную и переменную составляющие. Постоянная составляющая передает основной рабочий поток энергии. А переменная составляющая – это сумма различных видов динамических и квази-статических процессов, связанных с особенностями работы оборудования электровоза и его взаимодействия с двумя основными составляющими инфраструктуры: системой тягового электроснабжения и путем.

Напряжение на токоприемнике электровоза не является стабильным. Оно всегда имеет устойчивые пульсации, возникшие в результате работы выпрямителей на тяговых подстанциях, а также часто и наведенные составляющие от близко расположенных промышленных электрических сетей или участков железных дорог переменного тока. Такие пульсации имеют частоту 50 Гц и высшие гармоники от этой основной частоты. Кроме этого напряжение на токоприемнике электровоза может иметь быстрые ступенчатые всплески или провалы, когда другие поезда, расположенные на этой же фидерной зоне включаются, отключаются или просто изменяют тяговую мощность.

Все вместе описанные выше гармонические устойчивые пульсации и случайные импульсные колебания напряжения в контактной сети вызывают соответствующие пульсации сетевого тока локомотива, протекающие прежде всего через входные LC-фильтры. Устойчивые периодические колебания напряжения вызывают стабильные гармоники тока. Импульсные случайные возмущения вызывают различные переходные процессы, как правило, затухающие колебательные. Основная частота таких затухающих колебательных переходных процессов может меняться от наибольшей возможной величины, соответ-

ствующей собственной частоте входного фильтра электровоза, в сторону уменьшения в зависимости от суммарной индуктивности системы электроснабжения в данный момент времени.

Устойчивые плавающие гармоники сетевого тока генерируются работой тяговых преобразователей. Так как основная частота тока тяговых двигателей может изменяться в широком диапазоне, примерно от 1 до 120 Гц, гармоники сетевого тока, вызываемые работой преобразователей могут также иметь частоты от 1 Гц до нескольких килогерц в зависимости от скорости локомотива и алгоритма тактирования.

В дополнение к этому случайные переходные процессы в сетевом токе электровоза возникают под воздействием специфических процессов в механической части тягового электропривода, как реакция на геометрические неровности пути или колебания сцепления. Различные механические колебания в тележках локомотива преобразуются тяговой передачей в пульсации частоты вращения ротора тягового двигателя, и как результат этого, возникают соответствующие пульсации потока электрической энергии мощности на зажимах двигателя, на входе преобразователя и на входе сетевого фильтра.

Все описанные выше гармонические и случайные помехи в сетевом токе электровоза всегда действуют вместе. Это означает, при работе локомотива в цепи питания всегда присутствует некий поток динамической энергии, который может возмущать и нарушать нормальную работу систем железнодорожной сигнализации, которые основаны на измерении уровня сигнального тока определенных частот в рельсовых цепях.

На участках постоянного тока российских железных дорог используют следующие системы сигнализации:

Системы 25 и 50 Гц непрерывного действия (используются только на станциях);

Системы 25 и 50 Гц кодового действия (используются только на перегонах);

Система 175 Гц кодового действия (локомотивная сигнализация);

Тональная система (420, 480, 580, 720, 780 Гц) кодового действия;

Тональная система (4545, 5000, 5555 Гц) кодового действия.

В соответствии с определениями российских норм безопасности системы кодового действия не могут подвергаться опасному воздействию гармоник сетевого тока электровоза (иными словами переключать под действием помех показания светофоров с запрещающих на разрешающие). Только системы непрерывного действия могут быть подвержены опасному влиянию помех. Поэтому эти системы находятся под особым вниманием с точки зрения оценок возможного опасного воздействия со стороны гармоник сетевого тока электровозов.

Для систем сигнализации непрерывного действия были согласованы следующие предельные величины гармоник сетевого тока по диапазонам частот:

21…29 Гц – 1.0 А (эфф.);

46…54 Гц – 1.3 А (эфф.).

Несколько позже эти нормы были дополнены временными параметрами, которые позволили допустить кратковременные превышения указанных выше уровней:

21…29 Гц – 11.6 А (эфф.), если длительность не более 300 мс;

46…54 Гц – 5.0 А (эфф), если длительность не более 300 мс.

Специальное устройство, которое обеспечивает адекватную оценку уровня опасности гармоник сетевого тока в диапазонах частот 21…29 Гц и 46…54 Гц, получил наименование «локомотивный индикатор электромагнитной совместимости» - ЛИЭМС. Производственный код проекта ЛИЭМС 1105-00-00.

Были введены в действие новые нормы на допустимые уровни гармоник сетевого тока электроподвижного состава в диапазонах частот 21…29 Гц и 46…54 Гц, смотри требования РЖД к электровозу за 2006 г, где приведены две таблицы – одна с ЛИЭМС, другая без него.

9.2 Описание ЛИЕМС

Функциональная структура ЛИЭМС показана на рисунке 9.1.

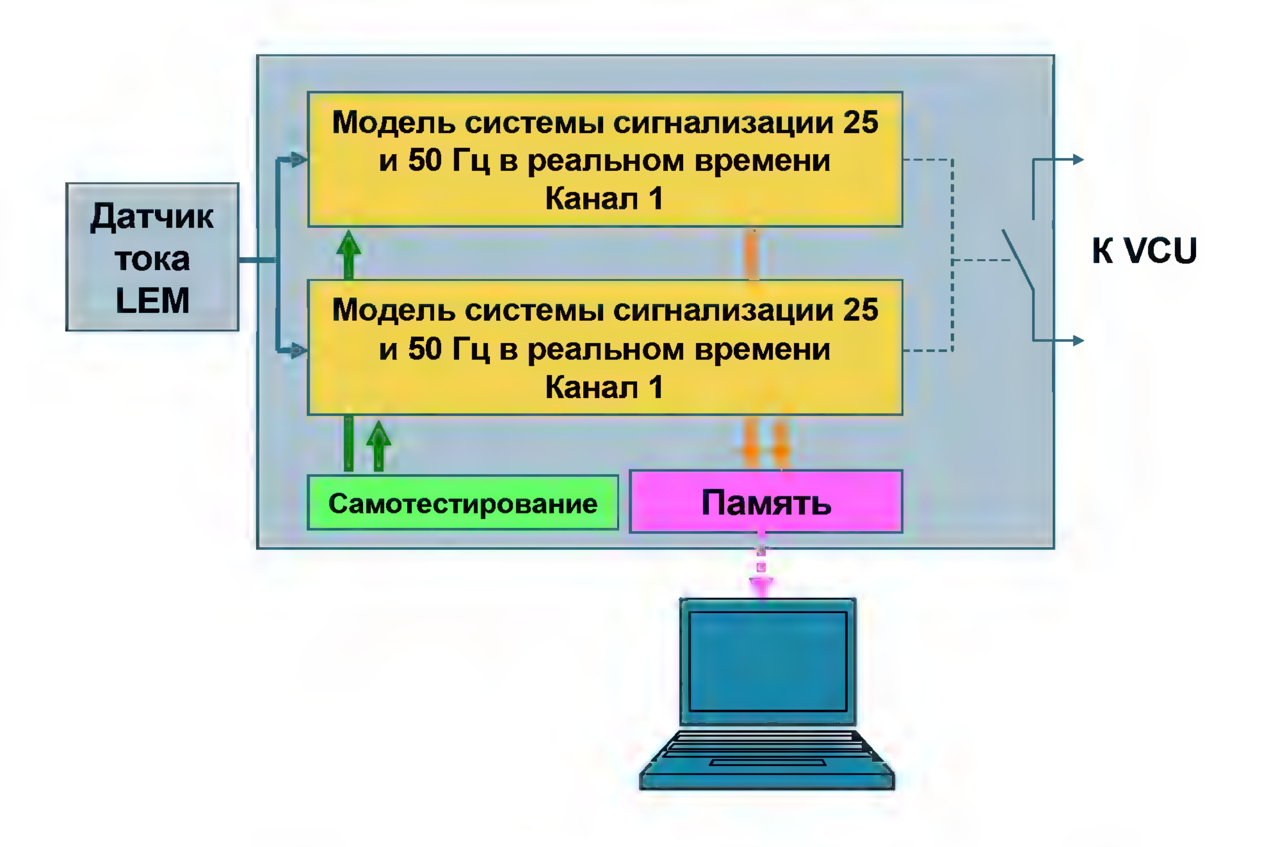


Рисунок 9.1 - Функциональная структура ЛИЭМС, где VCU – система управления локомотивом

ЛИЭМС содержит два идентичных микропроцессорных контроллера для резервирования. Каждый из контроллеров обеспечивает моделирование реакции систем сигнализации 25 и 50 Гц непрерывного действия на помехи в режиме реального времени.

Когда уровень помехи в тяговом токе электровоза достигает уровня уставки, контроллер размыкает нормально замкнутый контакт выходного реле, связанный с системой управления электровоза. Текущее мгновенное значение уставки срабатывания рассчитывается автоматически в зависимости величины постоянной составляющей сетевого тока для учета насыщения дроссель-трансформаторов. Фильтрация импульсных помех (короче 300 мс) также пре-

дусмотрена в алгоритме работы контроллера.

На передней панели ЛИЭМС установлена кнопка запуска специальной процедуры самотестирования, которая также размыкает нормально замкнутый контакт выходного реле. Это позволяет производить проверку не только собственно ЛИЭМС, но также и связи ЛИЭМС с системой управления и соответствующие функции системы управления (генерацию диагностического сообщения).

ЛИЭМС имеет встроенную энергонезависимую память, где сохраняются данные о длительности всех зарегистрированных превышений. Эти данные могут быть считаны из памяти ЛИЭМС при подключении компьютера со специальной программой (входит в комплект поставки). ЛИЭМС не имеет встроенного таймера реального времени.

Модификации для проекта 2ЭС10

Особенности проекта электровоза 2ЭС10 в отношении использования ЛИЭМС:

Для грузового электровоза принципиально важно обеспечить селективное снижение силы тяги при срабатывании ЛИЭМС на уровне тележки или секции и исключить необходимость полного отключения всех секций.

В связи с работой по системе многих единиц 2, 3 или 4 секций электровоза физически невозможно контролировать один общий ток всех секций с помощью одного прибора.

С учетом обстоятельств, указанных выше, было принято решение контролировать гармоники тока на уровне входа каждого звена постоянного тока тяговых преобразователей, что обеспечивает селективность на уровне одной тележки. Структура силовой цепи одной 4-осной секции электровоза 2ЭС10 показана на рисунке 9.2.

Общий вид блока ЛИЭМС показан на рисунке 9.3

2 блока ЛИЭМС

3 kV DC

К другой секци

Крыш

К вспомогательным цепям

Рисунок 9.2 - Расположение ЛИЭМС типовой силовой цепи одной 4х-осной секции электровоза



Рисунок 9.3 - Общий вид ЛИЭМС

9.3 Эксплуатационные указания

ЛИЭМС устанавливается в электровозе в доступном месте (не заблокированном), чтобы обеспечить легкий доступ к передней панели для запуска процедуры самотестирования нажатием кнопки.

Запуск самотестирования ЛИЭМС является обязательной процедурой и должен выполняться локомотивной бригадой перед каждой поездкой.

ЛИЭМС рассчитан на непрерывную работу без выключений.

Основные эксплуатационные данные приведены в таблице 9.1

Таблица 9.1 – Эксплуатационные данные

Наименование	**Значение**
Питание	DC 50±5 В
Потребляемая мощность, не более	2.5 Вт
Рабочая температура	-40 оС …+60оС
Температура хранения	-50 оС …+50оС
Уровень изоляции относительно земли	1500 В (50 Гц, 1 мин)
Расчетная наработка на отказ	50000 часов (для 1 канала)
Срок службы	15 лет
Масса, не более	4 кг

Габаритные размеры блока ЛИЭМС показаны на рисунке 9.4

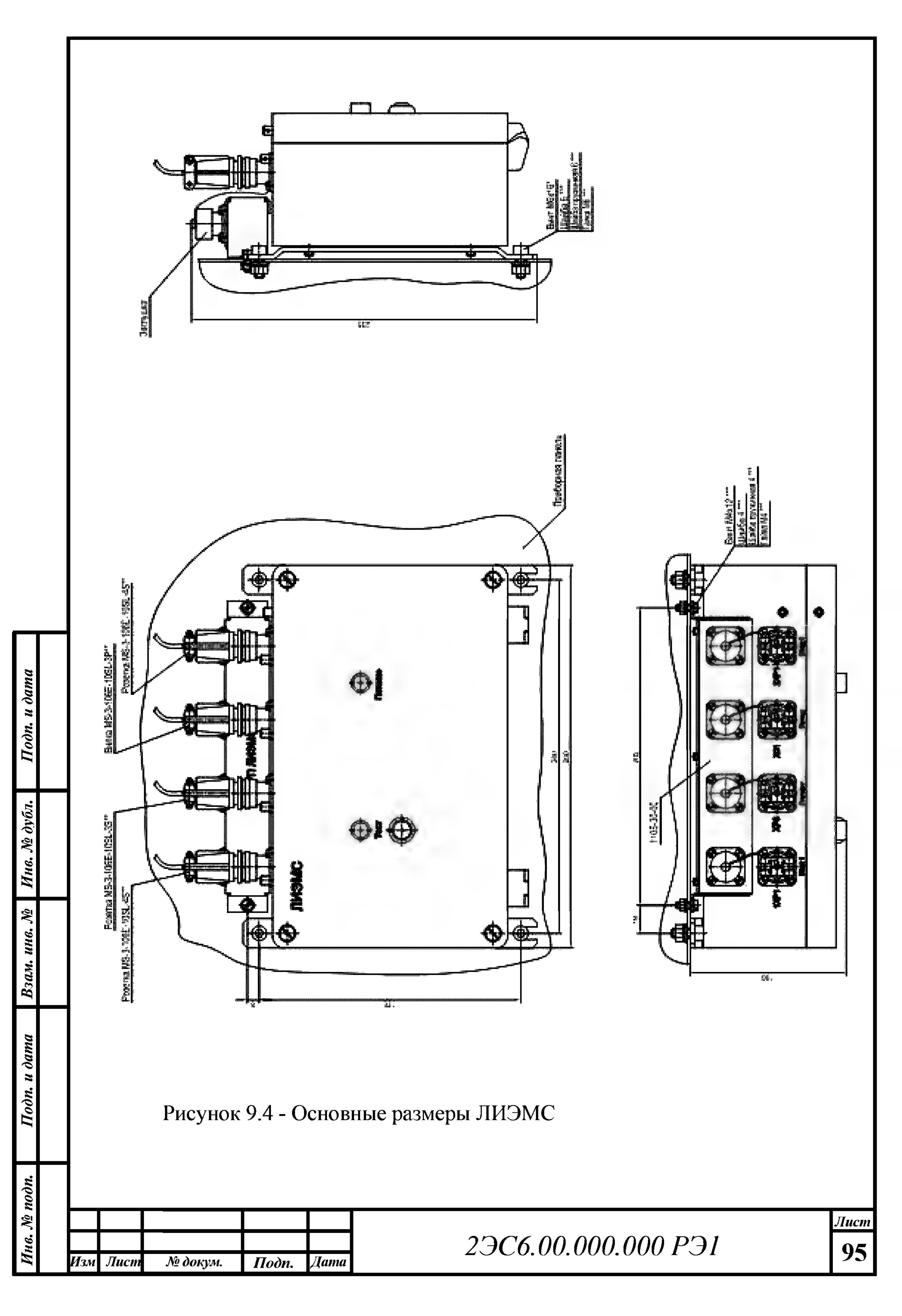


Рисунок 9.4 - Основные размеры ЛИЭМС

10 РЕЛЬСОСМАЗЫВАТЕЛЬ АРЛС-1

10.1 Назначение

Автоматический рельсосмазыватель типа АРСЛ-1 предназначен для дозированного нанесения смазочного материала на внутренние боковые грани головок рельс под гребни колесной пары локомотива в зависимости от центростремительного ускорения и скорости движения с целью снижения интенсивности износа гребней колёсных пар и боковых граней рельсов, а также уменьшения энергопотребления за счет уменьшения сил сопротивления движению.

Управление исполнительными элементами рельсосмазывателя осуществляет электронный блок типа АРСЛ-1, предназначенный для организации циклов смазывания и автоматического дозирования подачи смазочного материала на боковые грани головок рельс в зависимости от центростремительного ускорения и скорости движения.

10.2 Технические характеристики

Основные технические данные АРЛС-1 приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Основные технические данные рельсосмазывателя АРЛС-1

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания электронного блока, В	50±7,5
Номинальное напряжение питания клапана подачи смазки, В	110
Максимальное напряжение питания клапана подачи смазки, В	165
Минимальное напряжение питания клапана подачи смазки, В	88
Потребляемая мощность, Вт, не более: - в режиме слежения - в режиме смазки	 10 26

Продолжение таблицы 10.1

Наименование параметра	Значение
Давление воздуха от магистрали локомотива, МПа (кгс/см^2)	0,8 ±0,1 (8±1,0)
Программируемые интервалы между циклами подачи смазки в режиме постоянного смазывания, с	20, 50, 100, 150 и 200
Длительность подачи смазки, с	1
Объем смазочного материала при одном впрыске одной форсункой, см^3	0,12 – 0,13
Запрет на подачу смазочного материала: – при скорости движения менее пороговой на, км/ч – по команде	 20 «ПЕСОК»
Относительная погрешность определения пороговой скорости, %	±20
Вместимость бака для смазочного материала, л	19
Масса (без смазочного материала), кг, не более	100

Рельсосмазыватель АРСЛ-1 предназначен для установки его на локомотив, оборудованный «электронным скоростемером» - комплексом КПД, САУТ или КЛУБ-У.

Рельсосмазыватель изготавливается в климатическом исполнении УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69 и работоспособен при воздействии окружающей среды с температурой воздуха от 223 К (минус 50 °С) до 323 К (+50 °С) и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 288 К (+15 °С). Применение смазки ХИМЕКО-ЛГ возможно при температуре окружающего воздуха не ниже 233 К (минус 40 °С). (В рельсосмазывателе АРСЛ-1 должен использоваться смазочный материал, допущенный к применению ОАО РЖД).

Электронный блок управления рельсосмазывателем изготавливается в

климатическом исполнении УХЛ категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 и работоспособен при воздействии окружающей среды с температурой воздуха от 223 К (минус 50 °С) до 323 К (+50 °С) и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 288 К (+15 °С).

Максимальная высота над уровнем моря 1200 м.

10.3 Состав

В состав рельсосмазывателя АРСЛ-1 входят следующие основные части:

- две форсунки 2ЭС6.25.100.000, которые крепятся с помощью специальных кронштейнов с двух сторон к кожухам зубчатой передачи первой по ходу колёсной пары.
- бак для смазочного материала, установлен на раме тележки (с левой по ходу движения стороны).
- блок электропневмовентиля на номинальное напряжение питания 110 В, установлен в кузове на левой стенке за шкафами МПСУ и Д.
- блок управления установлен в кузове на левой стенке за шкафами МПСУ и Д.
- датчик ускорения установлен на полу в тамбуре.
- комплект соединительных и установочных элементов (трубы, рукава, соединительные и запорные узлы трубопроводов, кронштейны, скобы, крепёжные узлы и детали, кабели связи).

10.4 Устройство рельсосмазывателя и его составных частей

10.4.1 Устройство рельсосмазвателя

Схема рельсосмазывателя представлена на рисунке 10.1.

Рисунок 10.1 - Схема рельсосмазывателя

Основными исполнительными элементами гребнесмазывателя являются форсунки (поз. 5 и 6), производящие периодически дозированный впрыск смазочного материала на внутренние боковые грани головок рельс под гребни колесных пар локомотива (головного вагона).

К каждой форсунке подводится маслопровод (поз. 4), подающий смазочный материал из бака (поз.1) для заполнения дозировочной камеры форсунки, и воздуховод (поз. 3), соединяющий форсунку с выходом вентиля электромагнитного (поз. 2). Вход вентиля электромагнитного посредством монтажных трубок подсоединен к воздушной магистрали локомотива (головного вагона). В верхнюю полость бака сжатый воздух из воздушной магистрали локомотива поступает постоянно через сквозной канал. Давлением воздуха смазка по тру-

бопроводам и рукавам продавливается к дозировочным камерам форсунок.

В момент включения вентиля электромагнитного сжатый воздух от воздушной магистрали локомотива (головного вагона) поступает на вход форсунок. Форсунки срабатывают и производят дозированный впрыск смазочного материала.

Доза впрыска не зависит от времени подачи воздуха (времени включённого состояния вентиля), а определяется только объёмом дозировочной камеры форсунки.

Следующий впрыск возможен только после отключения вентиля и его повторного включения.

Работой рельсосмазывателя управляет электронный блок управления ЭБУ (поз. 7).

Электропитание ЭБУ осуществляется от бортовой сети локомотива.

На вход ЭБУ подаётся информация о движении локомотива (от электронного скоростемера) и сигнал «ЗАПРЕТ СМАЗКИ» в режиме включения песочницы, а так же данные датчика ускорения. К выходу ЭБУ подключается вентиль ЭПВ.

10.4.2 Работа рельсосмазывателя

Работа происходит следующим образом:

В автоматическом режиме - при достижении локомотивом «пороговой» скорости ЭБУ начинает вычислять значение паузы между смазываниями (Тс) по формуле Тс = 2/Ах, где Ах – значение ускорения, получаемого в виде широтно - импульсно модулированного сигнала от датчика ускорения и включать вентиль электромагнитный ЭПВ, управляющий работой форсунок. При подаче на вход ЭБУ сигнала «ПЕСОК» включение вентиля прекращается.

В режиме постоянного смазывания - при достижении локомотивом «пороговой» скорости ЭБУ начинает включать вентиль с заданной периодичностью (период между смазываниями выбирается из ряда 20, 50, 100, 150 и 200

секунд с помощью кнопки «управление»).

При срабатывании ЭПВ подаётся сжатый воздух на форсунки и происходит впрыск смазочного материала на внутренние боковые грани головок рельс под гребни колесных пар локомотива. Между подачами воздуха происходит заполнение дозировочных камер форсунок смазочным материалом, находящимся под давлением в баке.

Впрыски смазочного материала возможны только при исправном состоянии всех элементов рельсосмазывателя.

10.4.3 Описание и работа форсунки

Форсунка плунжерного типа предназначена для дозированного впрыска смазочного материала на внутренние боковые грани головок рельс под гребни колесных пар локомотива и работоспособна без перенастройки при использовании, как смазок, так и масел. Устройство форсунки показано на рисунке 10.2.

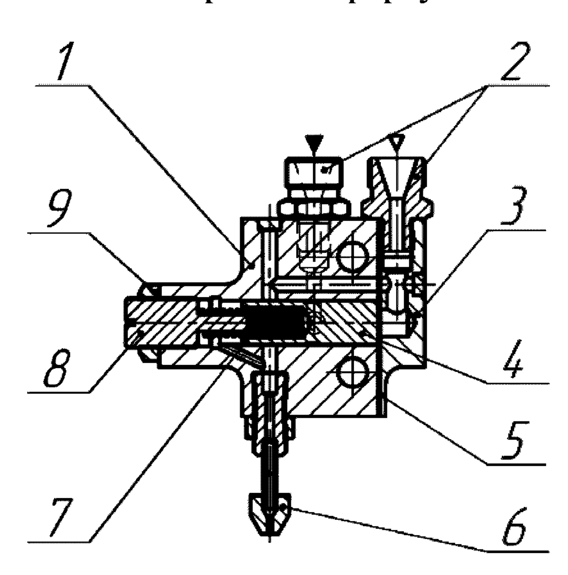


Рисунок 10.2 – Устройство форсунки

Форсунка состоит из следующих деталей:

- Корпуса 1;
- Плунжера 4.
- Винта 8 для регулировки усилия затяжки пружины 7.

- Сопла 6 для формирования факела при впрыске смазочного материала.

- Штуцеров 2 для подсоединения воздушного рукава и рукава со смазочным материалом.

- Крышки 3 с прокладкой 5 для уплотнения воздушной камеры.

Принцип действия форсунки:

- в режиме заполнения дозировочной камеры смазочным материалом (пауза между впрысками) плунжер находится в правом положении. Смазка заполняет дозировочную камеру в плунжере.

- при подаче воздуха, давлением (3-9) кгс/см^2, плунжер перемещается в левое положение. Гранью дозировочной камеры перекрывается отверстие подачи смазочного материала. Смазочный материал из дозировочной камеры перетекает в смесительную камеру и воздушно-смазочная смесь через сопло выдувается на внутреннюю грань головки рельса.

- при прекращении подачи воздуха плунжер под воздействием давления пружины возвращается в исходное (правое) положение. Происходит заполнение дозировочной камеры.

10.4.4 Описание и работа бака

Бак для смазочного материала объёмом 19 л представляет собой сосуд высокого давления, в одно донышко которого вварена заправочная горловина.

В бонки, снизу, вворачивается заборный патрубок и сливная пробка, предназначенная для сброса из бака конденсата и осадка смазочного материала.

Через горловину производится заправка бака смазочным материалом. В горловину вворачивается пробка, снабжённая прокладкой для обеспечения герметичности и щупом. Для сброса давления из бака при откручивании пробки на 1-2 оборота в ней имеется радиальное отверстие диаметром 2 мм. Тросик служит для свободного подвешивания пробки во время заправки бака. Другой конец тросика при монтаже крепится к хомуту крепления бака.

Рабочее давление в баке составляет (7-9) кгс/см^2.

10.4.5 Электронный блок управления.

Внешний вид электронного блока показан на рисунке 10.3



Рисунок 10.3 - Внешний вид электронного блока управления

Принцип действия.

Сила трения пары «гребень бандажа - рельс» прямо пропорционально зависит от силы, приложенной к гребню бандажа. Эта сила максимально возрастает в криволинейных участках пути и вызвана центростремительным ускорением $A_ц = \frac{V^2}{R}$, где

$A_ц$ – центростремительное ускорение, м/с^2;

V – линейная скорость, м/с;

R – радиус кривой.

Сила, созданная этим ускорением,

$F = A_ц \cdot m$, где

$A_ц$ – центростремительное ускорение, м/с^2,

m – масса локомотива, приходящаяся на одну ось, кг.

Акселерометр предназначен для преобразования ускорения в широтно –

импульсно модулированный сигнал. Поперечную ось акселерометра совмещают с поперечной осью первой по ходу движения единицы подвижного состава (например, локомотива), так как акселерометр в этом случае измеряет ускорения, действующие на поперечную ось локомотива, то есть сумму величин проекций центростремительного ускорения и ускорения свободного падения g, которая появляется при крене кузова. Крен кузова происходит за счет того, что в криволинейных участках пути наружный рельс имеет возвышение над внутренним, а также за счет действия центростремительного ускорения. Подачу смазки осуществляют циклами, каждый из которых состоит из интервала подачи смазочного материала и интервала паузы. Момент начала и окончания циклов во время прохождения подвижного состава по криволинейному участку пути определяли экспериментально. В условиях эксперимента было выявлено, что циклы подачи смазочного материала следует начинать при условии, что $|Ax| \geq 0{,}08 м/с^2$, а заканчивать при $|Ax| < 0{,}08$ м/с^2 . Так как, форсунка для нанесения смазки имеет ограничение по времени зарядки системы воздухом (2сек). Это означает, что интервал паузы должен быть более 2с. Также опытным путем выявлено, что $A_x < 1$м/с^2 , отсюда интервал паузы $T_c = \frac{2}{A_x}$ =2с. Запрет подачи смазочного материала происходит при увеличении скорости в режиме тяги на 0,4 км/ч за 1с или при уменьшении скорости в режиме торможения на 1,0 км/ч за 1с, при подаче сигнала «песок», а так же при скорости менее 20 км/ч.

Управление.

Управление АРСЛ-1 осуществляется с помощью трехпозиционного переключателя SA49, двух кнопок «управление» и «калибровка» и трех светодиодов «неисправность», «смазка» и «питание».

SA49: 1-е положение «Выкл» - АРСЛ-1 выключен, 3-е положение «Авт. Смаз.» - АРСЛ-1 находится в автоматическом режиме, 2-е положение «Пост. Смаз.» - АРСЛ-1 находится в режиме постоянного смазывания.

Кнопки SB2 «Калибровка» и SB3 «Управление» расположены на ЭБУ.

При нажатии кнопки SB2 в автоматическом режиме происходит калибровка акселерометра (компенсация неточности установки датчика в горизонтальной плоскости) значение калибровочного коэффициента хранится в энергонезависимой памяти МК.

В режиме постоянного смазывания с помощью кнопки SB3 производится изменение фиксированной паузы смазки.

Для просмотра текущего значения Тс необходимо нажать и удерживать кнопку SB3 (около 1 с), до тех пор пока не загорится диод VD1. Диод загорится и потухнет с периодом 1 с определенное количество раз. Количество «вспышек» (1-5) соответствует номеру выбранной Тс. Для изменения текущего значения Тс после окончания «вспышек», но не позднее чем через 4с после последней «вспышки» необходимо нажать и удерживать кнопку SB3 до тех пор пока не загорится диод VD1, при этом количество «вспышек» увеличится на 1 произойдет изменение текущего значения Тс. После достижении номера Тс 5 произойдет переключение на 1 номер (по кругу). Значение и номер Тс хранятся в энергонезависимой памяти МК.

Если сигнал с датчика пропадает (его неисправность или обрыв линии связи) оба зеленых диода загораются на 5 сек…и тухнут на 0,1 сек…и так до бесконечности. Для дальнейшей работы блока необходимо переключиться на режим постоянное смазывание, при этом выбрать соответствующий период смазывания.

При включении блока на 5 сек. Загораются зеленый диод. При возникновении серьёзной помехе в питании или в сбое в программе блок производит перезагрузку.

10.5 Использование по назначению

10.5.1 Меры безопасности при подготовке рельсосмазывателя к использо-

ванию:

- элементы электрической схемы управления по способу защиты от поражения электрическим током относятся к классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75;

- запрещается производить подсоединение и отсоединение элементов электрической схемы и их ремонт при наличии напряжения на присоединительных проводах;

- запрещается производить монтаж составных частей рельсосмазывателя при наличии давления воздуха в питающих трубопроводах. Заправку бака смазочным материалом разрешается производить только при перекрытом кране подачи сжатого воздуха в бак.

10.5.2 Проверка герметичности соединений трубопроводов и работы форсунок в режиме без заполнения бака смазочным материалом:

- слить конденсат из пневмосистемы локомотива;

- открыв краны, подать давление в баки и на входы вентилей электромагнитных. Вручную несколько раз нажать и удерживать штоки вентилей. Из сопла каждой форсунки при этом должен выходить сжатый воздух. Утечки воздуха в соединениях не допускаются;

- перекрыть краны, подающие давление воздуха в бак и на вход вентиля.

10.5.3 Проверка герметичности соединений трубопроводов и работы форсунок:

- выпустить сжатый воздух из баков, открутив пробку горловины бака на 1-2 оборота;

- полностью открутить пробки баков, заполнить их смазочным материалом и закрутить пробки;

- открыв краны, подать давление воздуха в баки и на входы электропневмовентилей;

- вручную несколько раз нажать и отпустить штоки вентилей;

- убедиться в наличии смазки на рельсах и отсутствии утечек смазочного материала в соединениях.

10.5.4 Проверка работы рельсосмазывателя перед выездом в рейс:

- подать питание на блок управления рельсосмазывателем;

- включить тумблер «ВКЛ» на блоке управления, при этом должен загореться одноименный светодиод на крышке блока;

- проверить наличие смазочного материала на внутренней поверхности рельс перед передней колесной парой локомотива;

- повторить пп. 3.4.1 – 3.4.3 во второй секции локомотива.

10.6 Возможные неисправности и способы их устранения

Перечень возможных неисправностей гидропневматической части рельсосмазывателя и рекомендации по их устранению приведены в таблице 10.2.

Таблица 10.2 - Перечень возможных неисправностей рельсосмазывателя

Неисправности	Причина	Обнаружение	Метод устранения
1 ЭПВ срабатывает, смазка в баке есть, но впрыск отсутствует.	1.1 Отсутствует давление в воздуховоде от ЭПВ до сопла форсунки.	Нажать вручную на кнопку ЭПВ и убедиться в отсутствии выхода воздуха из сопла форсунки с характерным свистом.	1 Продуть воздуховод от ЭПВ до форсунки. 2 Восстановить или заменить сопло, если оно «затёрто». 2 Снять форсунку, прочистить её воздушный канал.
	1.2 Смазка не поступает на вход форсунки.	Ослабить подсоединение рукава к масляному	1 Разобрать и промыть масляный фильтр бака.

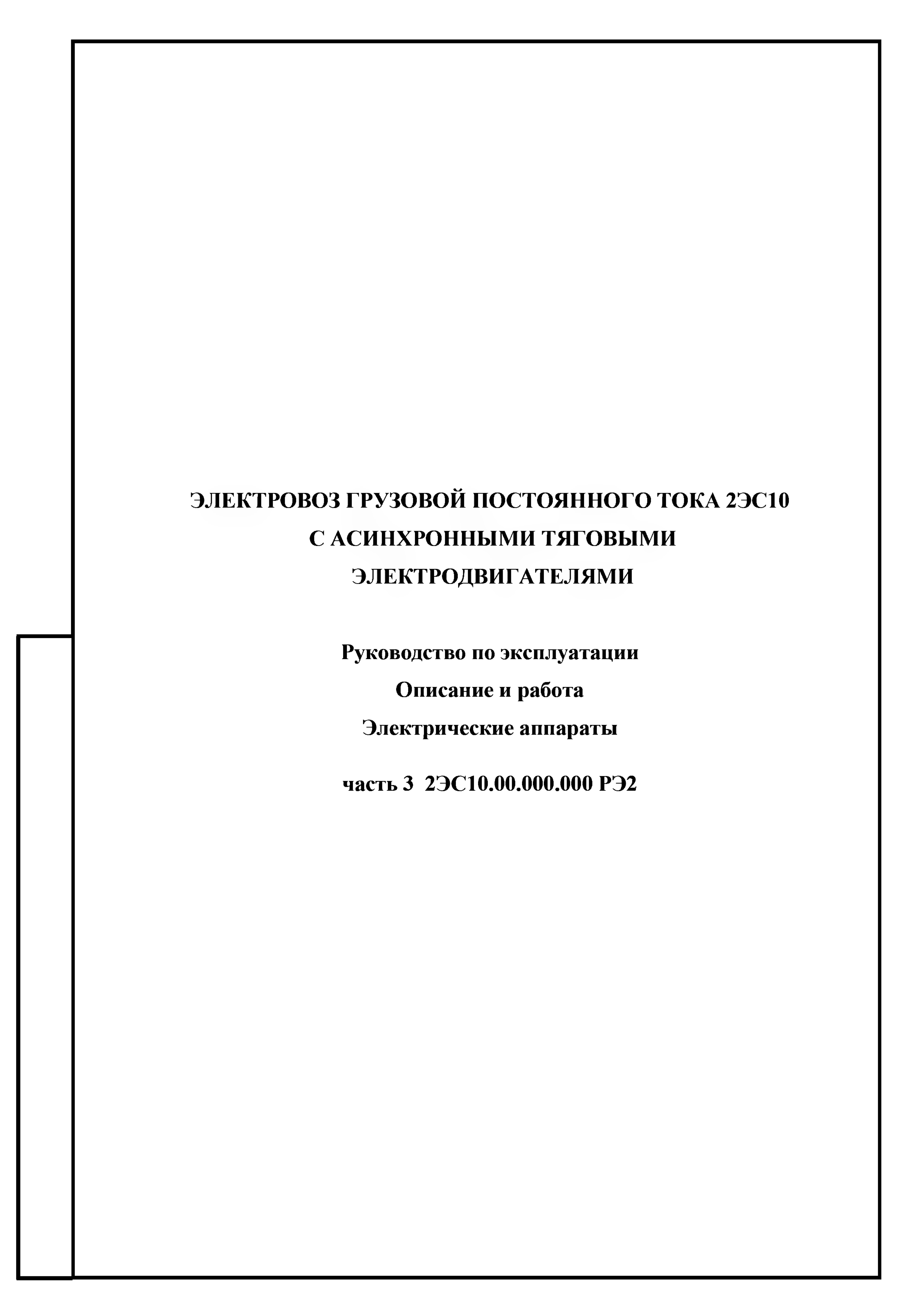
Продолжение таблицы 10.2

Неисправности	Причина	Обнаружение	Метод устранения
		штуцеру форсунки и убедиться в отсутствии поступления смазки.	2 Промыть и продуть маслопровод от бака до форсунки.
	1.3 Утечки воздуха из-под крышки форсунки.	Нажать вручную на кнопку ЭПВ и убедиться в утечке воздуха.	Поджать винты крепления крышки или заменить прокладку.
	1.4 Регулировочный шток форсунки ввёрнут до отказа.	Ослабить гайку, шток вывернуть на 1,5 - 2 оборота. Нажать вручную на кнопку ЭПВ и убедиться в наличии впрыска.	Отрегулировать форсунку на необходимую дозу согласно п. 2.1.4 настоящего РЭ.
2 Смазка впрыскивается на поверхность катания или на край гребня колеса.	2.1 Неправильное положение форсунки.	Убедиться в несоответствии реального расположения форсунки сборочному чертежу.	Выставить форсунку в соответствии с пп. 3.3.1-3.3.5 настоящего РЭ.
	2.2 "Затёрто" сопло форсунки.	Убедиться визуальным осмотром.	1 Восстановить сопло. 2 Заменить форсунку.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов				Всего листов в докум.	№ документа	Входящий № сопрово-дительного докум.и дата	Подп.	Дата
	изменен-ных	заменен-ных	новых	аннулиро-ванных					

Подп. и дата | *Инв. № дубл.* | *Взам. инв. №* | *Подп. и дата* | *Инв. № подн.*



ЭЛЕКТРОВОЗ ГРУЗОВОЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС10 С АСИНХРОННЫМИ ТЯГОВЫМИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ

Руководство по эксплуатации

Описание и работа

Электрические аппараты

часть 3 2ЭС10.00.000.000 РЭ2

Содержание

Лист

Лист

1 ТОКОПРИЕМНИК ТА-СТМ 140

1.1 Назначение

Токоприемник ТА-1-СТМ 140 предназначен для передачи тока в силовую цепь секции электровоза от контактной сети напряжением 3 кВ постоянного тока.

Обозначение токоприемника - ХА1 на схеме 2ЭС10.00.000.000 Э3 силовых цепей электровоза.

1.2 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики токоприемника ТА-СТМ 140 приведены в таблице 1.1

Таблица 1.1 - Технические характеристики токоприемника ТА-СТМ140

Наименование параметра	Значение
Максимальная скорость движения электровоза, км/ч	140
Масса токоприемника, кг	155
Высота подъема от сложенного положения, мм - рабочая минимальная - рабочая максимальная - максимальная	 400 1900 2100
Время подъема до максимальной высоты, с, не более	10
Время опускания с максимальной высоты, с, не более	6
Максимальная сила тока через токоприемник, А - при движении - при стоянке	 3200 260
Нажатие полоза на контактную сеть, Н (кгс)	

Продолжение таблицы 1.1

Наименование параметра	Значение
- статическое активное - статическое пассивное	80 (8) 120 (12)
Масса полоза (без шунтов), кг	17,5
Ширина полоза, мм	440
Рабочий ход полоза токоприемника, мм	40
Привод подъема и опускания	Пневматический
Давление воздуха, МПа	от 0,3 до 0,5

Токоприемник и его оборудование разработаны в климатическом исполнении У1 по ГОСТ 15150:

- максимальная высота над уровнем моря 1200 м.
- температура воздуха от минус 50 до плюс 50°С;
- относительная влажность воздуха 98%;
- скорость ветра до 25 м/с;

1.3 Устройство и работа токоприемника

Конструкция токоприемника показана на рисунках 1.1 и 1.2.

Токоприемник представляет собой конструкцию, выполненную по схеме ассиметричного полупантографа. Подъем и опускание токоприемника осуществляется с помощью пневморессоры (привода пневматического).

Все узлы и агрегаты токоприемника расположены на основании, которое четырьмя лапами через опорные изоляторы крепится на крыше электровоза.

Основную часть полупантографа составляют две (нижняя и верхняя) подвижные рамы. Система из нижней и верхней подвижных рам с помощью нижнего и выравнивающего штоков обеспечивает вертикальное перемещение полоза и поддерживает его горизонтальное положение в рабочем диапазоне. К

щекам нижней подвижной рамы, с помощью болтов, крепятся два разнесенных относительно оси симметрии параллельных механизма подъема.

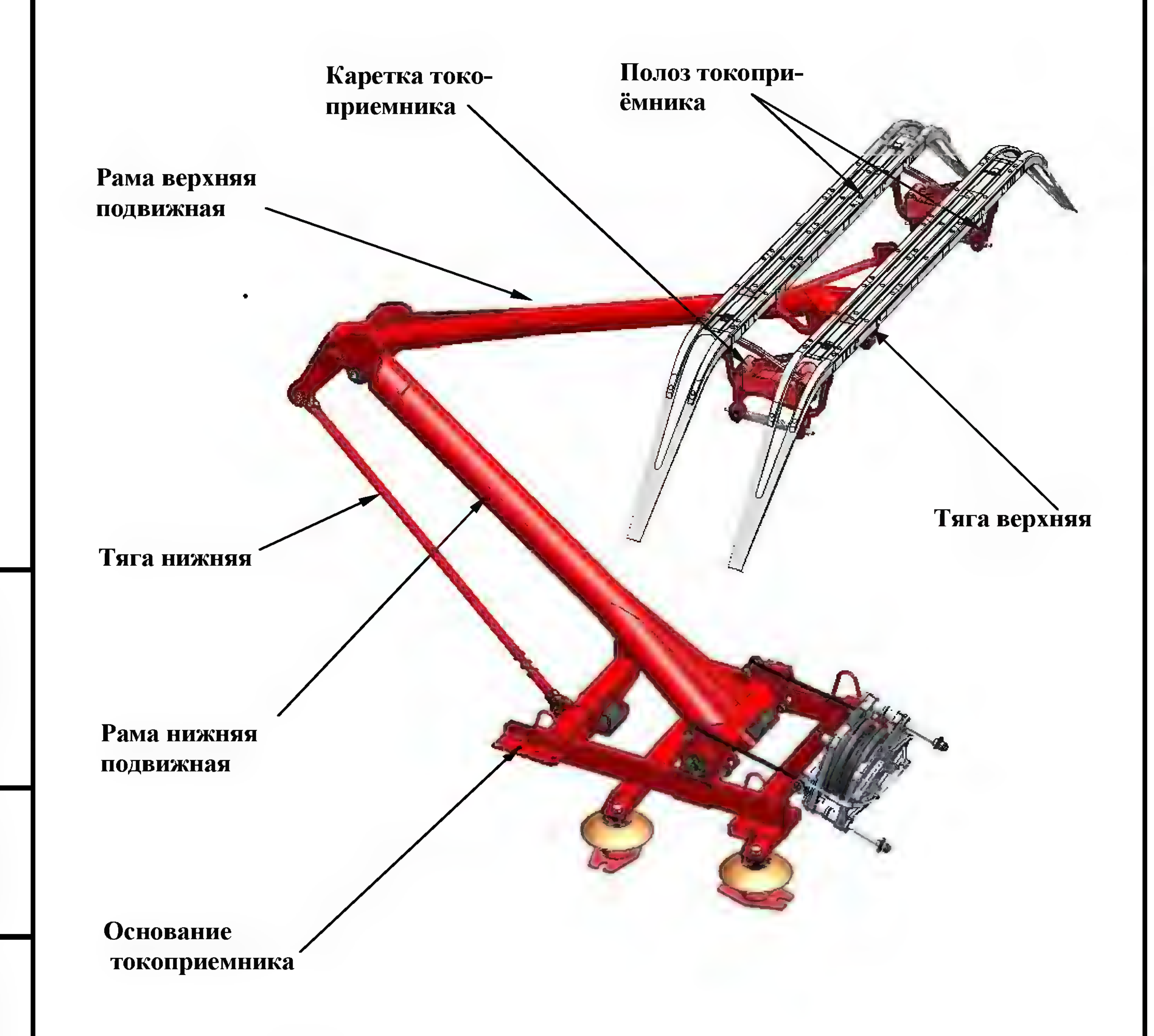


Рис 1.1 - Общий вид токоприемника ТА-СТМ 140

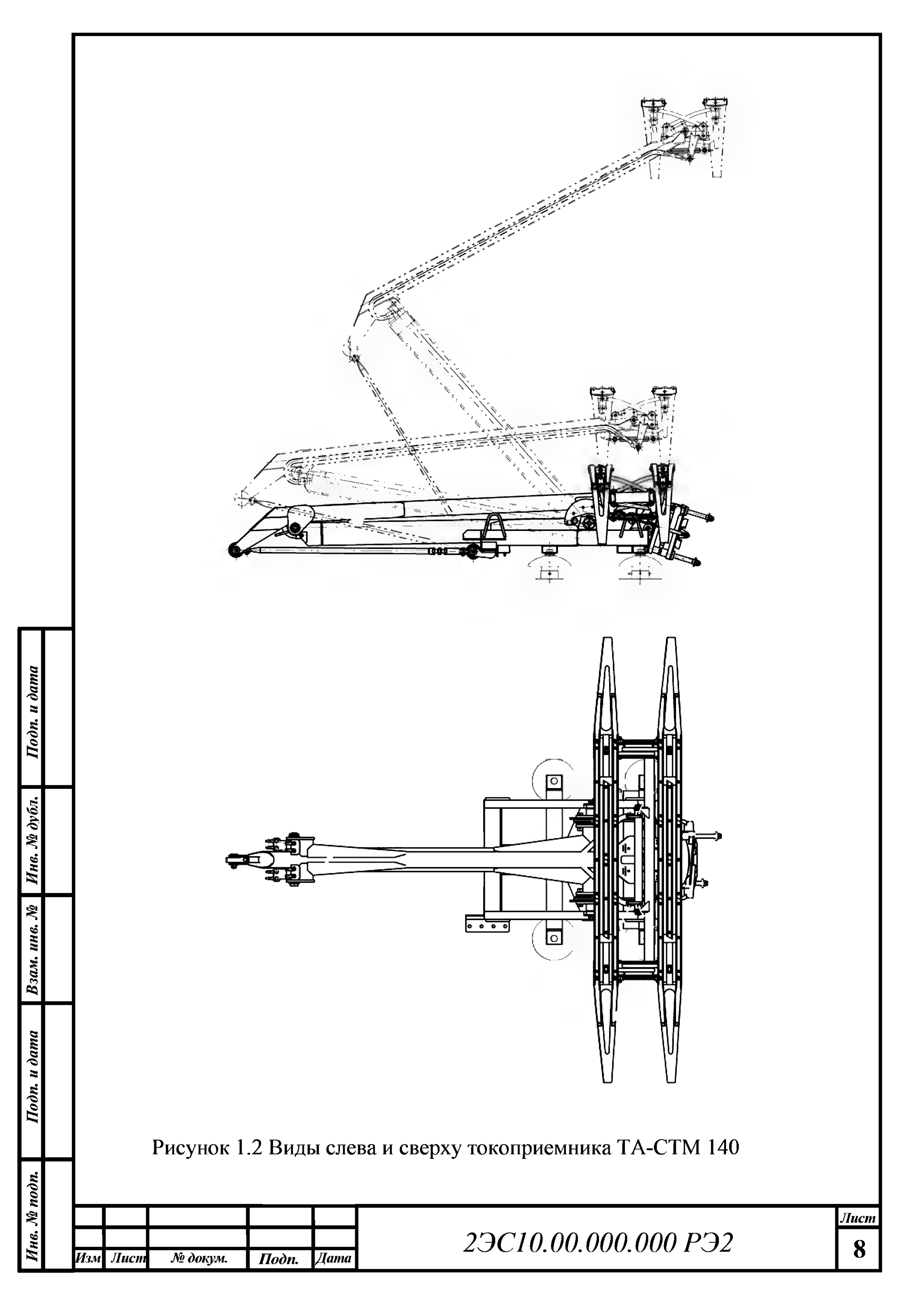


Рисунок 1.2 Виды слева и сверху токоприемника ТА-СТМ 140

Механизм подъема состоит из тяги подъема, кулачков и пневморессоры, которая подвижной стороной с помощью троса через кулачки связана с кронштейнами нижней рамы, служащими для подъема пантографа и установлена на его основании. На нижней подвижной раме, а также на выравнивающем штоке с обеих сторон установлены уплотнённые шарикоподшипники с шариками выполненными из изоляционного материала.

Верхняя подвижная рама установлена на подшипниках на нижней раме, внутри полости верхней рамы проходит верхняя тяга соединенная шарнирно с рычагом токосъемной головки, с установленными на ней полозами пантографа. Горизонтальное положение полозов во всём рабочем диапазоне обеспечивается выравнивающими верхней и нижней тягами.

Токосъёмная головка состоит из каретки, с системой рычагов на которых установлены полоза. Рычажная система предназначена для улучшения качества токосъёма и активна только при движении токоприёмника вниз. Токосъемная головка обеспечивает передачу тока с контактного провода на шарнирную систему подвешивания и обеспечивает постоянный контакт между полозом и контактным проводом как на стоянке, так и при движении. Сам полоз в каретках подпружинен и закреплен таким образом, чтобы мог свободно поворачиваться для слежения за контактным проводом. Свободный ход полоза в вертикальной плоскости 64 мм, угол поворота полоза 5-7° вперед или назад и ограничен конструкцией кареток.

Ток снятый полозом токоприемника с контактного провода, передается в силовую цепь электровоза через верхнюю и нижнюю рамы на основание посредством гибких шунтов, затем с козырька основания к силовой шине электровоза, подсоединенной к козырьку основания.

Токоприёмник приводится в действие пневморессорой, основу которой составляет резинокордный цилиндр. Пневморессора закреплена на основании токоприёмника неподвижной частью, другая подвижная часть привода тянущими тросом связана с кронштейнами на нижней подвижной раме.

Сжатый воздух, подводимый к пневморессоре, создаёт момент на валу нижней подвижной рамы посредством системы кулачков и троса. Это вызывает раскрытие токоприёмника при контролируемой скорости.

Управление пневмоприводом осуществляется пневматическим узлом управления предназначенным для перемещения токосъёмной головки таким образом, чтобы обеспечить постоянное статическое нажатие контактирующей поверхности полоза на контактный провод в диапазоне рабочей высоты. Узел управления производит включение токоприёмника в работу и его отключение, регулировку и поддержание заданной скорости раскрытия и складывания токоприёмника. Подвод сжатого воздух автоматически регулируется во время работы, чтобы токоприёмник мог отслеживать изменение высоты контактного провода.

Токоприемник имеет три режима работы: подъем, опускание и токосъем.

Подъем токоприемника. В сложенном положении токоприемника давление в пневморессоре отсутствует. Токоприемник удерживается в сложенном состоянии под собственным весом, опираясь нижней и верхней рамами на амортизаторы (буферы). Плотность прижатия рам токоприемника к буферам обеспечивается за счет набора прокладок, устанавливаемых под буферы. При подаче давления воздуха в пневморессору ее подвижная часть за трос через копир тянет рычаг нижней рамы, поворачивая его, тем самым поднимая токоприемник.

Опускание токоприемника. При подаче команды с блока управления пневмоприводом происходит стравливание воздуха из пневморессоры и токоприемник опускается под действием собственного веса, плавно опираясь рамами на буферы, закрепленные на передней и задней части основания.

Токосъем. Токосъем в работе токоприемника обеспечивается постоянным поджатием полозов поднятого токоприемника к контактному проводу, за счет давления в пневморессоре, передаваемого на верхний узел через систему подвижных рам. Ток снятый полозом токоприемника с контактного провода,

передается в силовую цепь электровоза через систему подвижных рам (верхнюю и нижнюю рамы) на основание посредством гибких шунтов, затем с козырька основания к силовой шине электровоза, подсоединенной к козырьку основания.

1.3 Конструкция составных частей

1.3.1 Система подвижных рам

Система подвижных рам предназначена для подъема верхнего узла из сложенного положения до контактного провода и восприятия действующих на верхний узел продольных и поперечных нагрузок. Она состоит из рамы нижней, рамы верхней, тяги нижней и тяги верхней.

1.3.2 Рама нижняя

Рама нижняя токоприемника ТА-СТМ 140 показана на рисунке 1.3 и представляет собой сварную конструкцию из труб и деталей, изготовленных из алюминиевого сплава АМг 6.

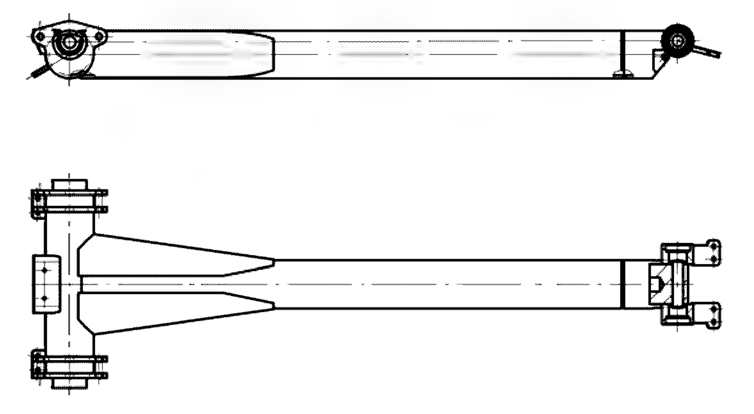


Рисунок 1.3 - Рама нижняя токоприемника ТА-СТМ 140

Рама нижняя крепится на основании через подшипниковые узлы в обоймах и соединяется с рамой верхней через подшипниковые узлы в поперечине верхней.

1.3.3 Рама верхняя

Рама верхняя показана на рисунке 1.4 и представляет собой сварную конструкцию из труб и деталей, изготовленных из алюминиевого сплава АМг 6. Через отверстие в стойке верхняя рама соединяется с тягой нижней. Для крепления шунтов к раме приварены четыре клеммы.

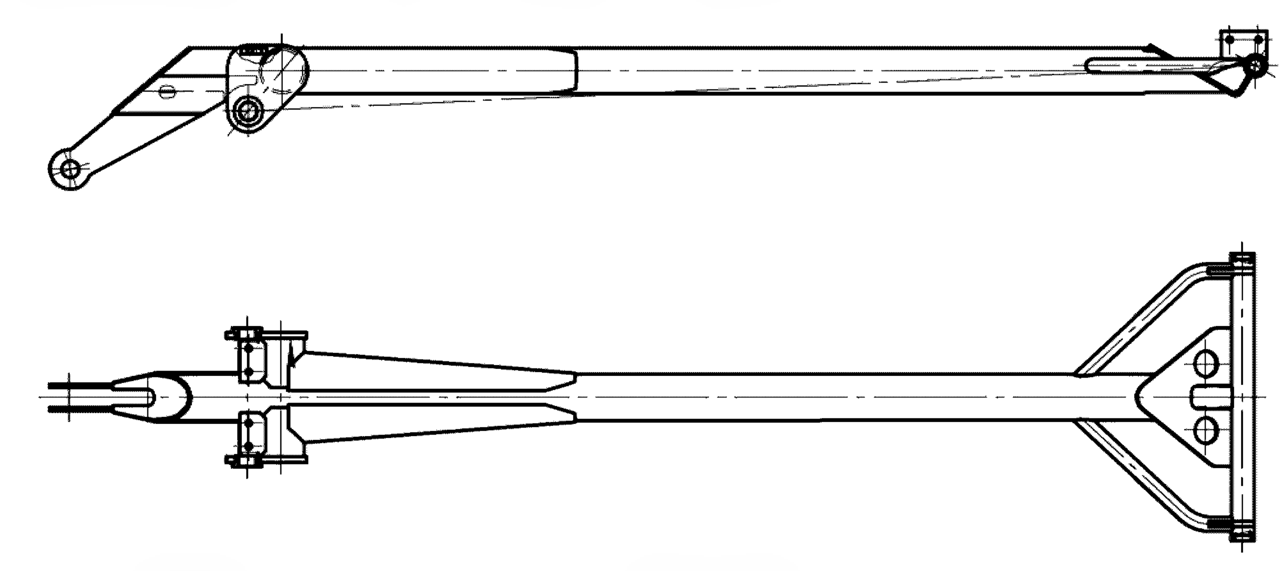


Рисунок 1.4 - Рама верхняя токоприемника ТА-СТМ 140

1.3.4 Тяга нижняя

Тяга нижняя показана на рисунке 1.5 и предназначена для обеспечения заданной траектории подъема верхнего узла и состоит из трубы 1, в один конец которой ввернута муфта, и двух корпусов 2 с подшипниками , соединенными с муфтой и вторым концом тяги. Через один корпус тяга нижняя соединена с рамой верхней, а через вторую - с кронштейном, установленном на основании.

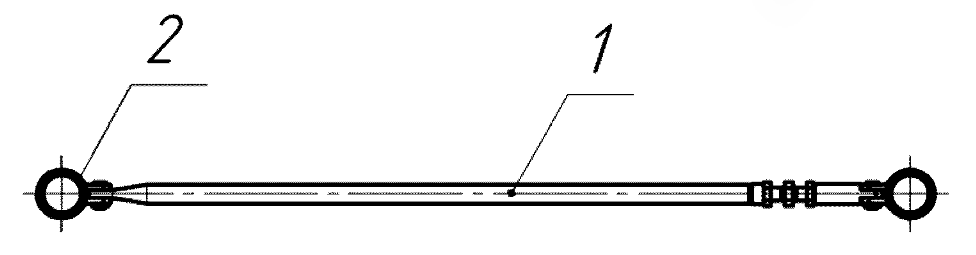


Рисунок 1.5 - Тяга нижняя токоприемника ТА-СТМ 140

1.3.5 Тяга верхняя

Тяга верхняя показана на рисунке 1.6 и предназначена для удержания верхнего узла в строго горизонтальном положении при работе ТП. Она представляет собой трубу 1 с изгибом и проушиной на одном конце, муфтой 2 и проушиной на другом.

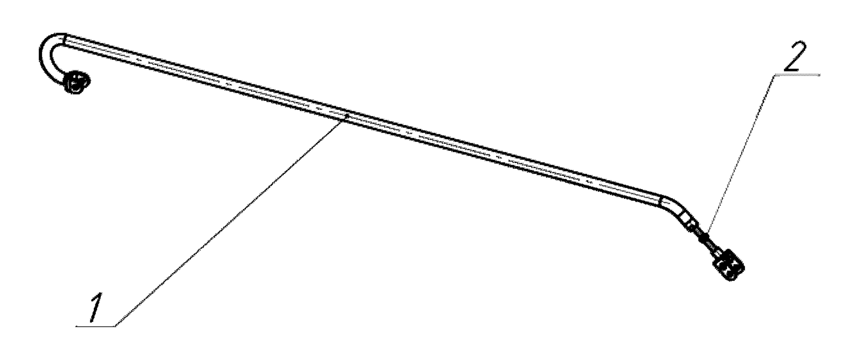


Рисунок 1.6 - Тяга верхняя токоприемника ТА-СТМ 140

1.3.6 Верхний узел

Верхний узел показан на рисунке 1.7 и предназначен для съема тока с контактного провода и дополнительного подрессоривания токосъемной части относительно конца верхней подвижной рамы.

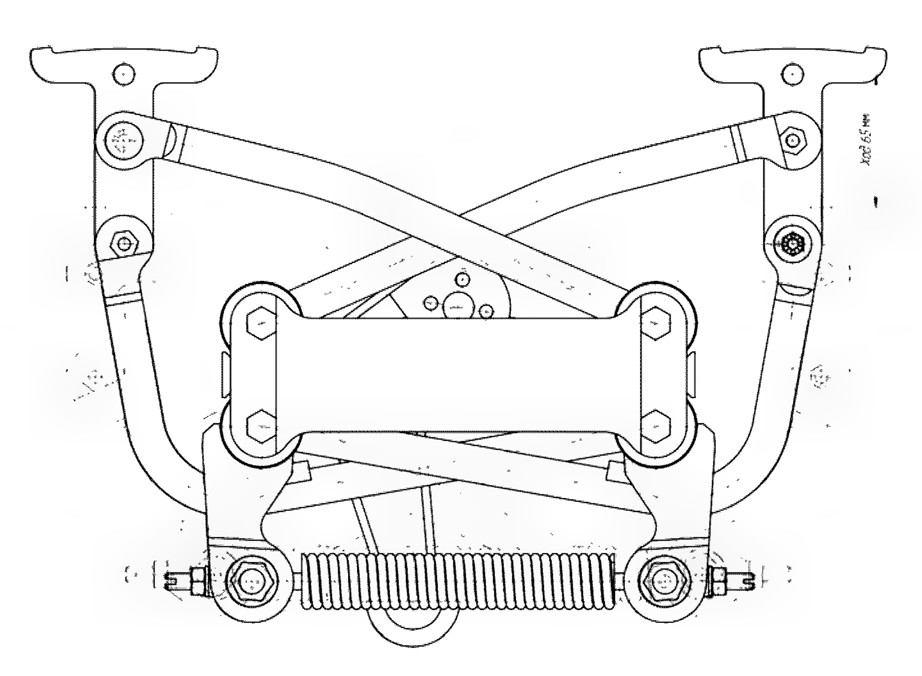


Рисунок 1.7 - Вид с торца на каретку токоприемника ТА-СТМ 140

Верхний узел состоит из каретки и двух сменных полозов. В конструкции использована рычажная каретка. Полоз с кареткой токоприемника показаны на рисунке 1.8. Каретка включает в себя корпус и поперечину. Корпус каретки представляет собой овальную трубчатую перегородку, торцы которой закрыты тонкими стенками. Две каретки соединены между собой поперечиной, в виде алюминиевой трубы, расположенной перпендикулярно направлению движения электровоза. В средней ее части приварен рычаг с запрессованным в него подшипником, через который верхний узел устанавливается на тягу верхнюю.

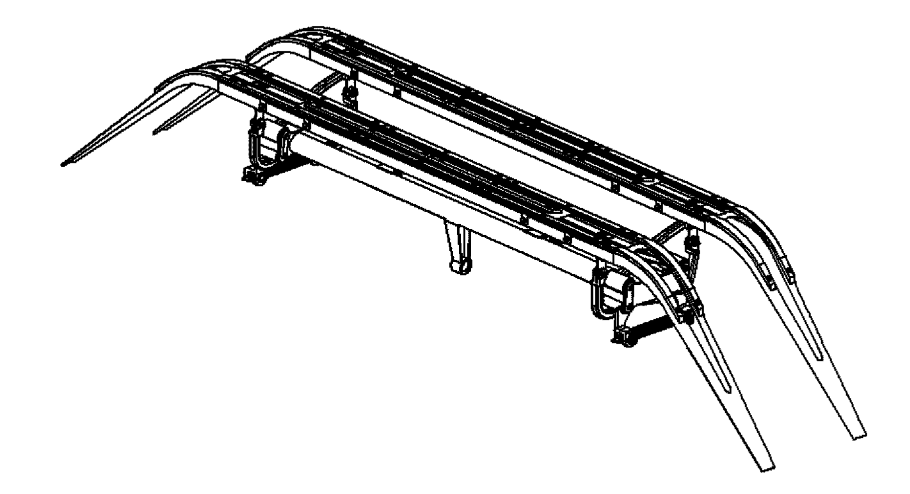


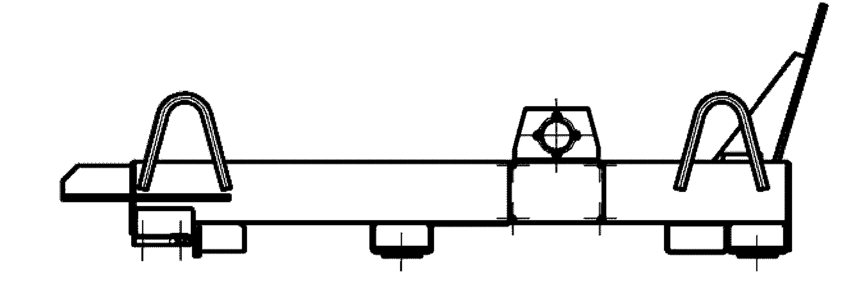
Рисунок 1.8 - Полоз с кареткой токоприемника ТА-СТМ 140

Верхние и нижние рычаги каретки образуют рычажно-шарнирную систему, на которой с помощью упругих держателей подвешены оба полоза.

Ход полозов вверх ограничен упорами на нижних рычагах каретки, а вниз верхними рычагами. Максимальный ход полоза по вертикали 65 мм.

1.3.7 Основание

Основание токоприемника показано на рисунке 1.9 и предназначено для монтажа всех систем и механизмов токоприемника и крепление его через изоляторы к крыше электровоза.



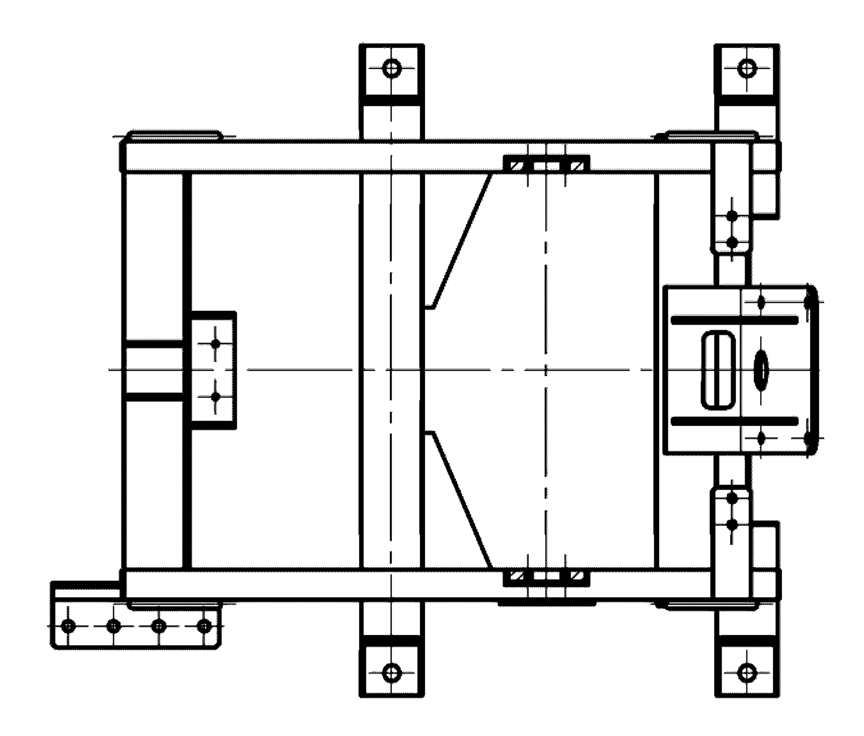


Рисунок 1.9 - Виды слева и сверху основания токоприемника

Оно представляет собой раму, сваренную из стальных труб прямоугольного сечения (две продольные и три поперечные балки). На основании имеются: кронштейн для установки пневморессоры; козырек токосъема; на одной из поперечин имеется две клеммы , поверхности которых покрыты оловом и предназначенные для крепления шунтов, связывающих электрически основание с нижней рамой.

1.3.8 Механизм подъема

Механизм подъема токоприемника показан на рисунке 1.10 и включает в

себя пневморессору, подвижную крышку и неподвижное основание с траверсой.

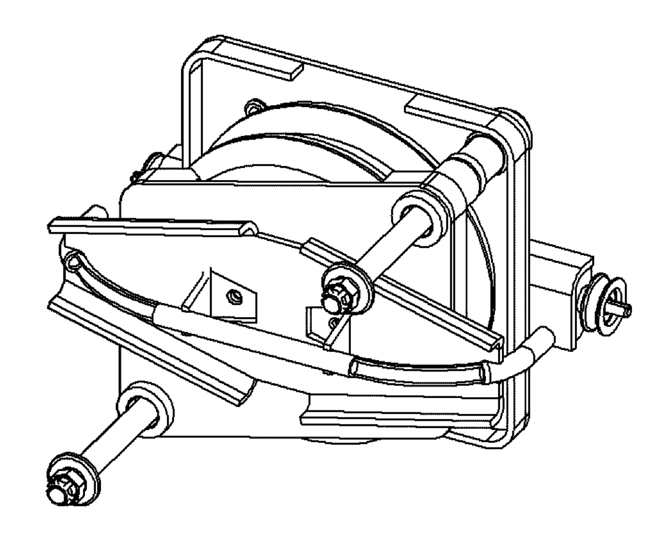


Рисунок 1.10 - Механизм подъема токоприемника ТА-СТМ 140

Основание механизма подъема закреплено на основании токоприемника.

При подаче давления воздуха в пневморессору, подвижная крышка с закрепленным на ней тросом перемещается по шариковым направляющим неподвижного основания и тянет, через копир, кронштейн нижней рамы, поворачивая его, тем самым поднимая токоприемник. Копир нижней рамы предназначен для прижатия контактной поверхности полоза с заданным усилием в рабочей зоне контактного провода.

1.4 Указания по эксплуатации

Подробное описание конструкции, принципов работы, а также указания и ограничения при эксплуатации, техническом обслуживании токоприемника приведено в документе:

- «Токоприемник ТА1-СТМ140. Руководство по эксплуатации».

2 ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ АВТОМАТИЧЕСКИЙ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ ВАБ-55

2.1 Назначение

Выключатель быстродействующий предназначен для защиты высоковольтного оборудования электровоза от перегрузок и токов короткого замыкания, а также для оперативных включений и отключений силовой цепи без нагрузки. Тип включающего привода выключателя – пневматический.

2.2 Технические характеристики выключателя

Основные технические характеристики представлены в таблице 2.1

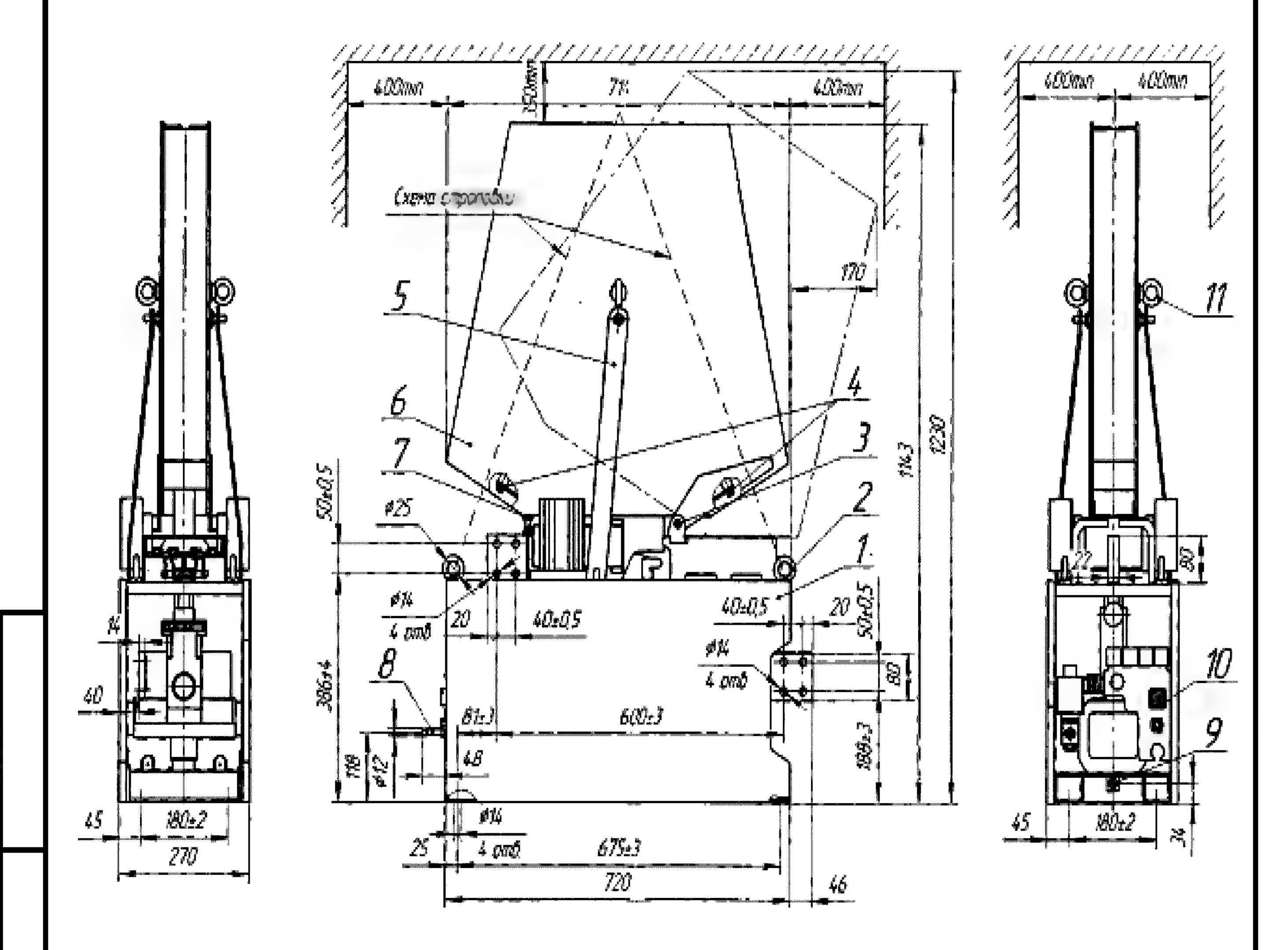
Таблица 2.1- Основные технические характеристики ВАБ-55

Наименование параметра	**Значение**
Номинальное напряжение главной цепи, В	3000
Наибольшее рабочее напряжение, В	4100
Номинальный ток при постоянной во времени нагрузке и температуре окружающего воздуха 40 ºС, А	2500
Номинальный ток при постоянной во времени нагрузке и температуре окружающего воздуха 60 ºС, А	2000
Диапазон уставки тока защитного отключения, А	2200-3500
Предельный отключаемый ток при индуктивности цепи 5-15 мГн, А	30000
Наименьший отключаемый ток при индуктивности цепи 50 мГн, А	8
Полное время отключения при индуктивности в цепи 5-7 мГн, с	0,035
Тоже, при индуктивности в цепи выше 7 мГн, с	0,06

Продолжение таблицы 2.1

Наименование параметра	Значение
Собственное время размыкания в цепи при начальной скорости нарастания аварийного тока $0,3 \cdot 10^6$ А/с, с	0,004
Напряжение на дуге выключателя при отключении цепи, В, не более	9000
Время оперативного отключения от сигнала внешнего устройства, с, не более	0,03
Ресурс по электрической износостойкости при номинальном напряжении, индуктивности 15 мГн, отключаемом токе, равном 15000 А, не менее	300
Назначенный ресурс по механической износостойкости до капитального ремонта, тыс.км пробега электровоза, или циклов ВО	1800 20000
Номинальное напряжение цепи управления постоянного тока, В	110
Номинальное давление сжатого воздуха, МПа	0,5
Номинальный ток вспомогательных контактов, А	10
Сопротивление изоляции главной цепи при нормальных климатических условиях, МОм	150
Испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин между токоведущими частями и заземленным включающим приводом, а также между разомкнутыми главными контактами при закрытой дугогасительной камере, действующее значение, В	15000
Испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц цепей управления относительно заземленного включающего привода, действующее значение, В	1500
Масса дугогасительной камеры, кг, не более	57
Масса выключателя в сборе, кг, не более	155,5

Габаритные, установочные, присоединительные размеры выключателя показаны на рисунке 2.1

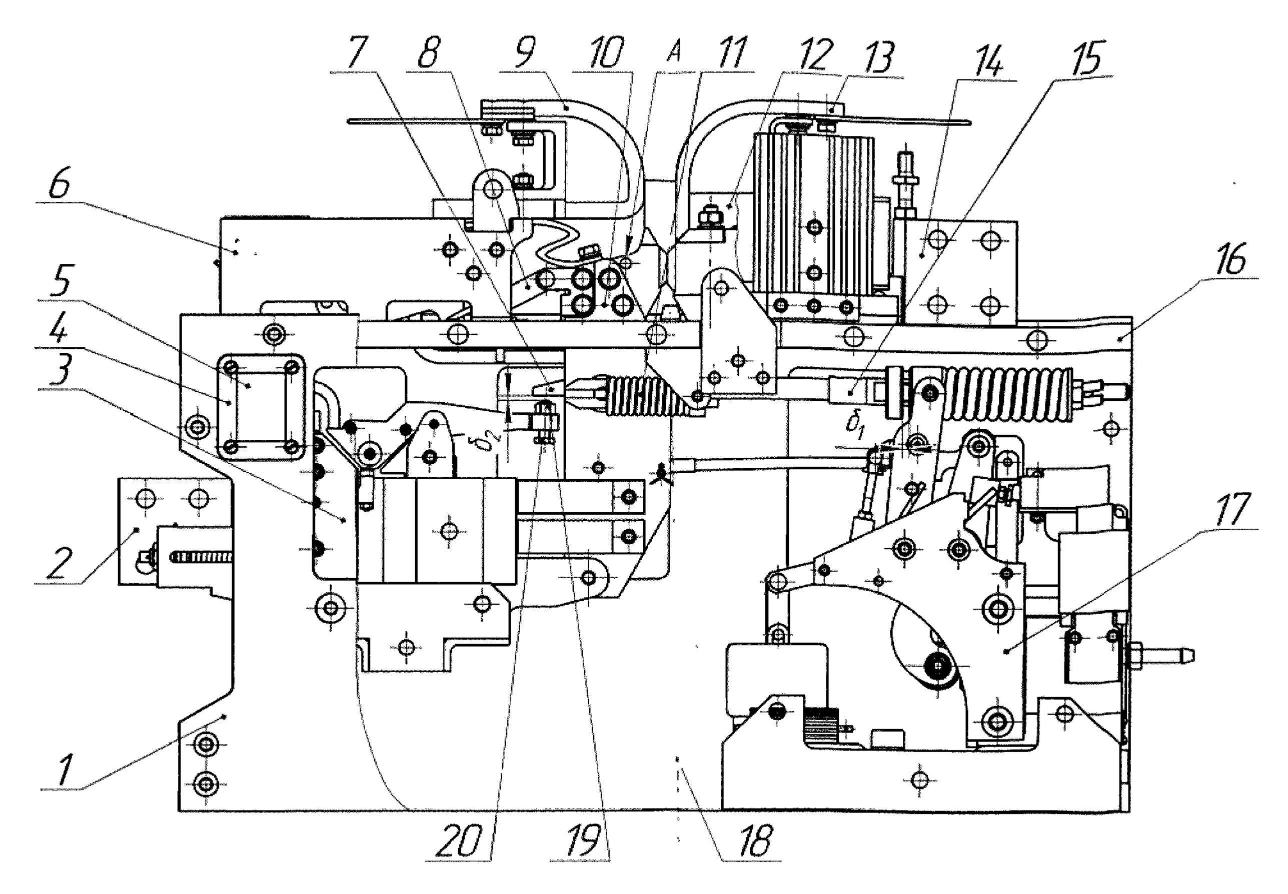


1 – полюс; 2, 11 – кольца подъемные; 3 – ось вращения камеры; 4 – болт крепления гибких связей; 5 – тяга; 6 – дугогасительная камера; 7 – болт для крепления камеры; 8 – штуцер; 9 – болт заземления М10х30; 10 – разъем цепей управления.

Рисунок 2.1- Выключатель быстродействующий ВАБ-55

2.3 Устройство выключателя

2.3.1 Устройство полюса показано на рисунке 2.2



1, 18 – стенка; 2 – стекло; 3 – табличка; 4 – шина; 5 – электромагнит; 6 – камера дутья; 7 – защелка; 8, 15 – тяга; 9, 13 – рога; 10 – контакт подвижный; 11 - пружины; 12 – магнитопровод; 14 – неподвижный контакт; 16 – крышка; 17 - механизм включающий; 19 – гайка; 20 – упор.

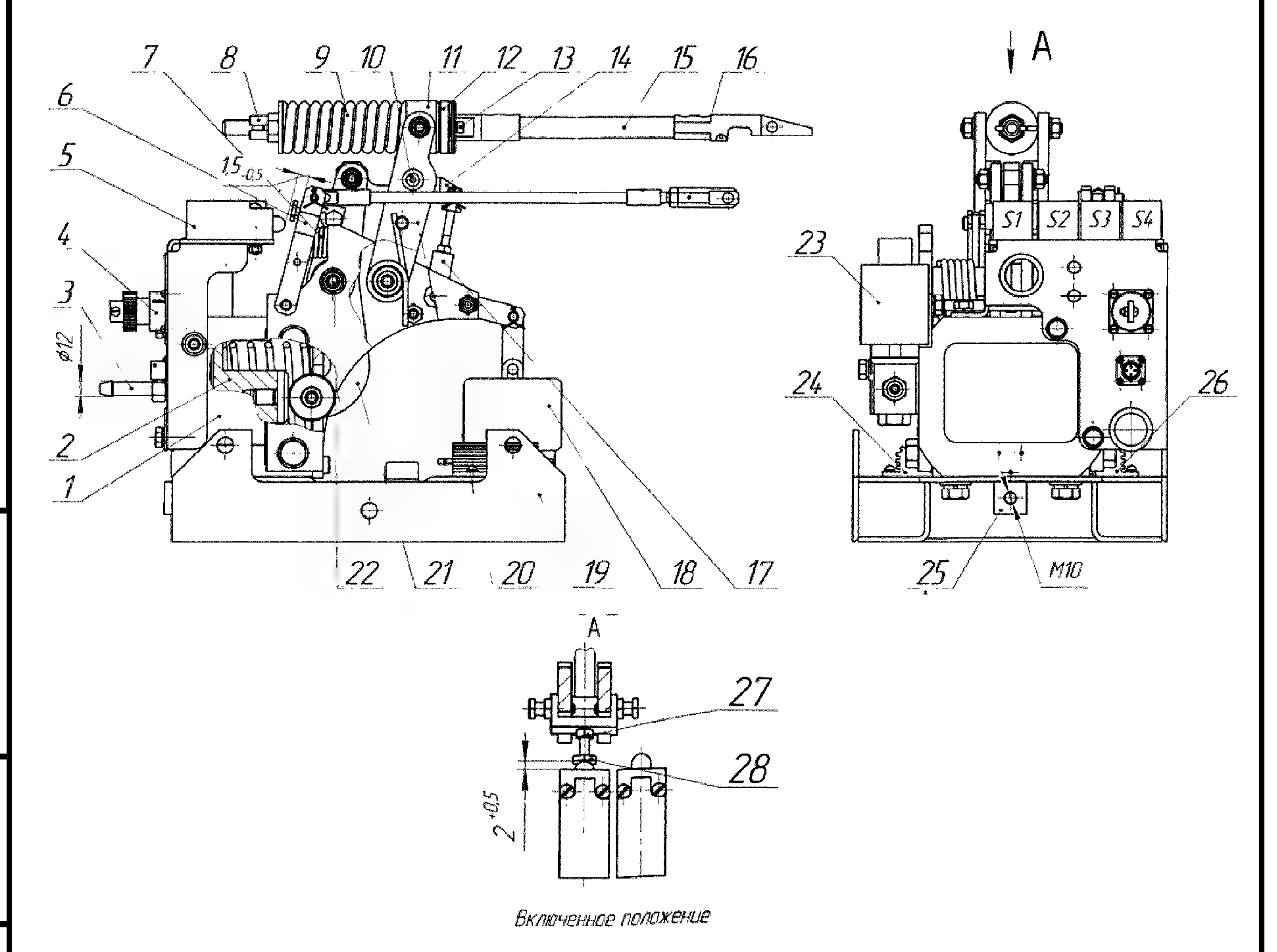
Рисунок 2.2 - Устройство полюса

Полюс состоит из механизма включения 17, неподвижного контакта 14 с верхней шиной и одновитковой катушкой магнитного дутья, отключающего электромагнита 5 с нижней выводной шиной 4. Для гашения малых токов выключатель снабжен камерой воздушного дутья 6, не связанной с воздушной магистралью пневматического привода.

Механизм включения 17 соединен с подвижным контактом 10 тягой 15.

Все узлы полюса закреплены в корпусе, состоящем из боковых стенок 1, 18 и крышки 16.

2.3.2 Устройство механизма включения показано на рисунке 2.3.



1 - пневмоцилиндр; 2 – поршень; 3 – штуцер; 4 – разъем; 5 – контакты блокировочные; 6, 20, 21 – рычаги; 7, 9 – пружины; 8, 12, 27 – гайки; 9, 13 – рога; 10 – ролик; 11 - упор; 12 – магнитопровод; 13 – винт; 14 – защелка; 15, 16, 17 – тяги; 18 – электромагнит; 19 - основание; 22 – ось; 23 – клапан электропневматический; 24, 26 – резисторы; 25 – бобышка; 28 – болт.

Рисунок 2.3 - Механизм включения

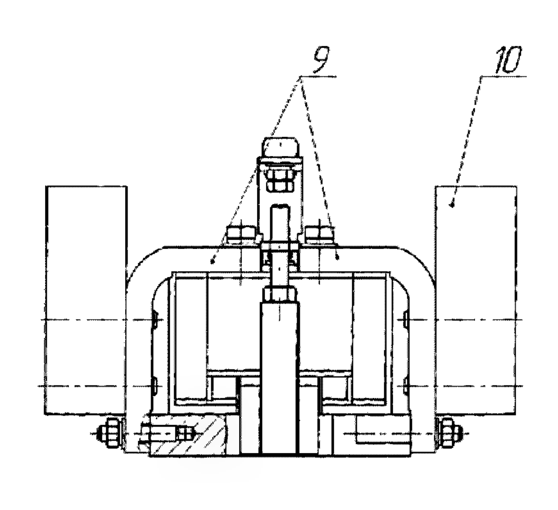
Механизм включения состоит из пневмоцилиндра 1, рычагов 20 и 21, защелки 14, соединяющей эти рычаги, удерживающего электромагнита 18 и регулировочной тяги 17, соединяющей электромагнит с защелкой 14. На рычаге 20 установлена тяга 15 с контактной пружиной 9.

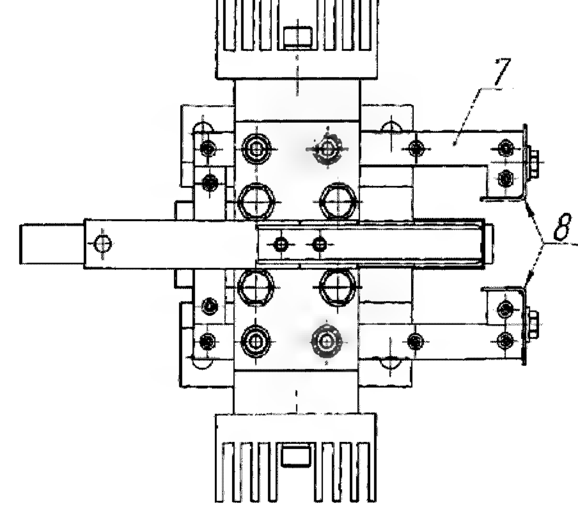
На пневмоцилиндре установлен клапан электропневматический 23 для управления приводом и вспомогательные контакты 5 (конечные выключатели). Управление вспомогательными контактами S2, S3, S4 осуществляется рычагом 6, соединенного с главным контактом тягой 16. Цепи вспомогательных контактов выведены на разъём 4. Управление выключателем S1 осуществляется болтом 28, законтренным гайкой 27. Подача сжатого воздуха производится через штуцер 3.

Механизм включения собран на основании 19. На этом же основании размещены резисторы схемы управления 24 и 26 (2шт. для Uн = 110 В и 1 шт. для Uн = 50 В).

2.3.3 Неподвижный контакт показан на рисунке 2.4.

Неподвижный контакт представляет собой токопровод, состоящий из выводной шины 1, основания 6, двух шин 9 и контактного наконечника 5. Токопровод охватывается магнитопроводом 7 магнитного дутья. Полюса магнитопровода прикрыты экранами 8. На контактном наконечнике 5 закреплен дугогасительный рог 4 с гибкой связью 3. На шинах 9 установлены радиаторы 10. Для крепления дугогасительной камеры на выводной шине 1 установлен винт 2.





1, 9 - шина; 2 – винт; 3 – связь гибкая; 4 – рог; 5 – наконечник контактный; 6 – основание; 7 – магнитопровод; 8 – экраны; 10 – радиаторы

Рисунок 2.4 - Неподвижный контакт

2.3.4 Отключающий электромагнит показан на рисунке 2.5.

Отключающий электромагнит состоит из магнитопровода 7, якоря 4, скобы 5, являющейся одновременно упором для якоря 4 и шунтом магнитного потока, проходящего по магнитопроводу 7 и якорю 4. Скоба 5 охватывается медными кольцами 6.

Устройство регулировки уставки тока срабатывания состоит из пружины 10, регулировочного винта 9, рычага 11, контргайки 13 и шкалы 12 с указателем 14.

1 – связи гибкие; 2 – наконечник контактный; 3 – контакт подвижный; 4 – якорь; 5 – скоба; 6 – кольца медные; 7 – магнитопровод; 8 – шина выводная; 9 – тяга; 10 – пружина; 11 – рычаг; 12 – шкала; 13 – контргайка; 14 – указатель

Рисунок 2.5 - Отключающий электромагнит

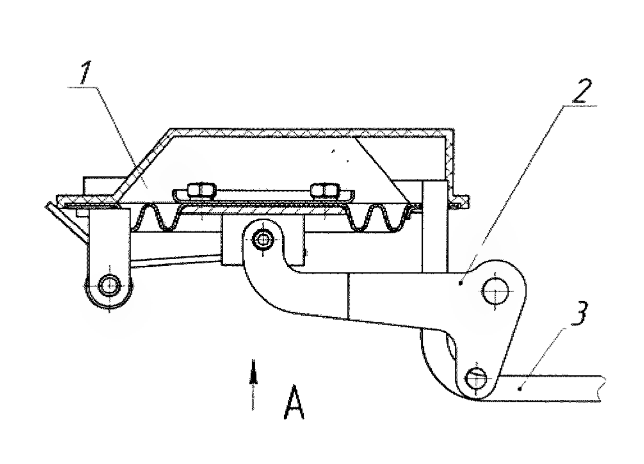
На корпусе выключателя, под стеклом, размещена табличка с величиной тока уставки в А, выставляемая при регулировке выключателя и, соответствующая ей величина в условных делениях шкалы, а также дата регулировки.

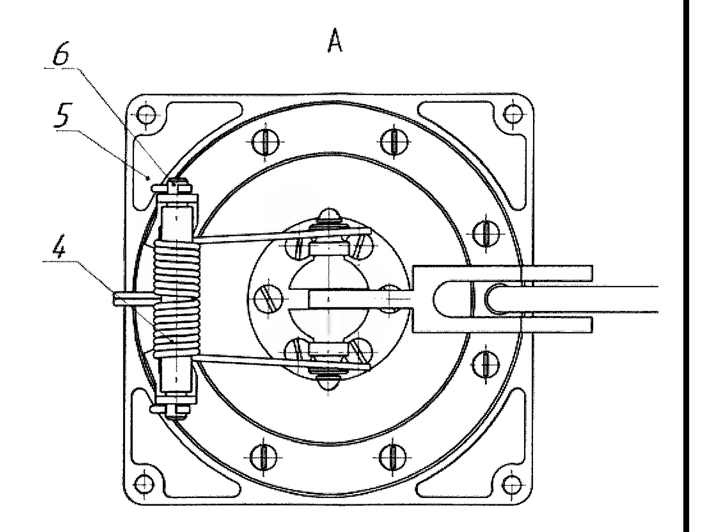
Отрегулированная уставка фиксируется контргайкой 13 и пломбируется через отверстия Б.

Через окно магнитопровода 7 проходит шина главного тока 8 , соединённая гибкими связями 1 с подвижным контактом 3.

2.3.5 Камера гашения малых токов показана на рисунке 2.6.

Камера состоит из корпуса 5, резиновой диафрагмы 1, приводного рычага 2, трубки 3 для подачи воздуха в зону контактов при отключении, пружины 4, установленной на оси 6.





1 – диафрагма; 2 – рычаг; 3 – трубка; 4 – пружина; 5 – корпус; 6 – ось

Рисунок 2.6 - Камера гашения малых токов

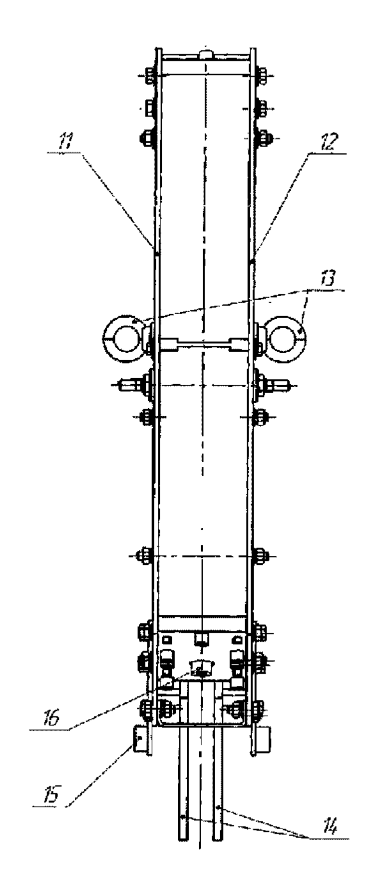
2.3.6 Дугогасительная камера показана на рисунке 8.2.

Дугогасительная камера, для возможности откидывания, установлена на оси 3 и дополнительно, для устойчивости при вибрационных нагрузках, снабжена тягами 5 и скобой 7.

Камера состоит из наружных изоляционных щитов 11 и 12, внутренних перегородок 14, двух дутогасительных блоков 10 и рогов 3,4. Верхние торцы дугогасительных блоков закрыты крышками 8

Для установки камеры на выключатель служат подшипники 1,15. Дугогасительные блоки крепятся между щитами 11,12, пластинами 9. Скоба 5 предназначена для крепления камеры к выключателю.

Для электрического соединения камеры с токопроводом выключателя служат бобышки 16. Подъём и транспортирование камеры производится с помощью колец 13.

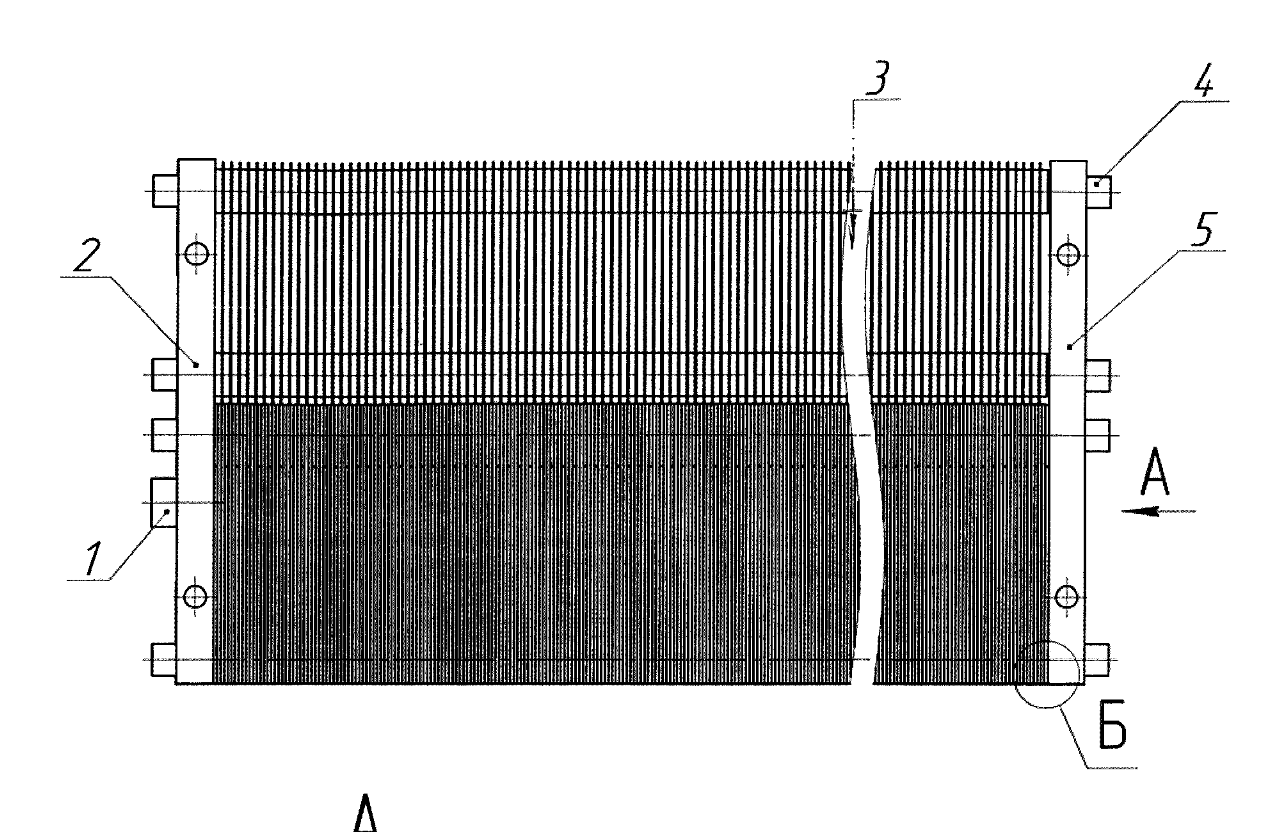


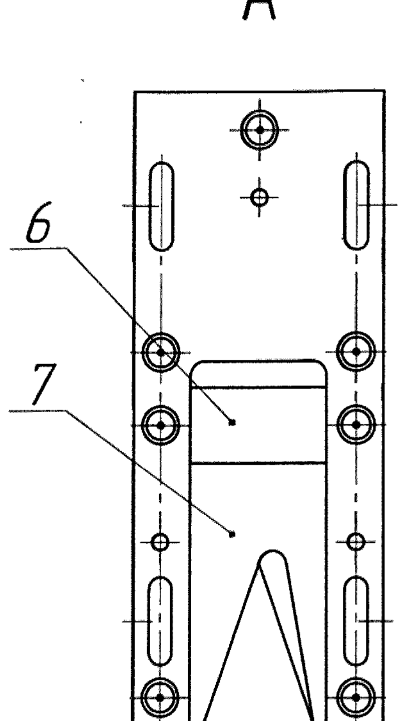
1, 15 – подшипник; 2 – шайба изоляционная; 3, 4 – рога; 5 – скоба; 6 – болт; 7 – гайка; 8 – крышка; 9 – пластины; 10 – блок дугогасительный; 11, 12 - щиты; 13 – кольца подъемные; 14 – перегородки; 16 – бобышка

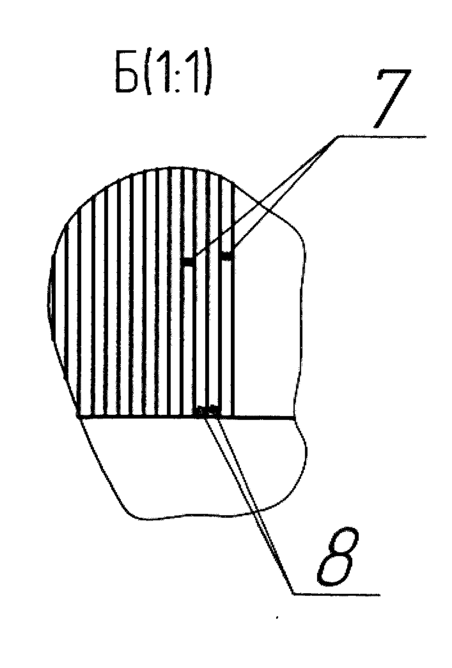
Рисунок 2.7 - Камера дугогашения

2.3.7 Дугогасительный блок представлен на рисунке 2.8.

Дугогасительный блок состоит из стальных омедненных пластин 7, разделенных изоляционными планками 8, стальных пластин 3, служащих для охлаждения газов при отключении. Пластины 3 и 7 разделены изоляционными планками 6. Блок собран на стеклопластиковых стержнях 4 и закреплен между крышками 2 и 5. Для соединения с полюсом служит бобышка 1.







1 – бобышка; 2, 5 – крышки; 3, 7 – пластины; 4 – стержни; 6, 8 – планки изоляционные

Рисунок 2.8 – Дугогасительный блок

2.4 Работа выключателя

Включение выключателя, смотри рисунок 2.3, происходит при подаче напряжения через разъем 4 на электромагнит 18 и вентиль электропневматический 23, который открывает доступ сжатого воздуха в пневмоцилиндр 1 через штуцер 3. Поршень 2 при перемещении поворачивает рычаг 21 вокруг оси 22 и, через защелку 14 и ролик 10, поворачивает рычаг 20, связанный через пружину 9, создающей контактное давление, с изоляционной тягой 15, которая, в свою очередь, перемещает подвижный контакт (поз.10 на рисунке 2.2). Во включенном положении выключателя между упором пружины 11 и гайкой 12 образуется зазор δ_1 (показан на рисунке 2.2), необходимый для компенсации обгара главных контактов. Регулировочная гайка 12 фиксируется винтом 13. Включенный электромагнит 18 через тягу 17 удерживает защелку 14 от расцепления.

Вспомогательные контакты конечных выключателей 5 (S2, S3, S4) переключаются под действием пружины 7, выключателя S1 - переключается болтом 28, установленном на рычаге 21.

Оперативное отключение выключателя происходит при снятии напряжения с удерживающего электромагнита 18. При этом защелка 14 выходит из зацепления с роликом 10.

Подвижный контакт 10, смотри рисунок 2.2, под действием пружин 11 переходит в отключенное положение. Поршень пневмоцилиндра после снятия напряжения с пневматического клапана с системой рычагов переходит в отключенное положение.

Автоматическое отключение выключателя происходит при достижении током отключаемой цепи величины уставки. При этом якорь 4 отключающего электромагнита, рисунок 2.5, притягивается к магнитопроводу 7 и своим противоположным концом расцепляет защелку 7, рисунок 2.2, совмещенную с тягой 15. Контакт 10 переходит в отключенное положение. Дуга, возникающая при отключении, выдувается из зоны контактов поперечным магнитным полем,

создаваемым потоком, проходящим по магнитопроводу 12, на рога 9 и 13. Далее дуга втягивается в дугогасительную камеру, где происходит процесс гашения. При отключении малых токов, когда магнитное дутье не эффективно, процесс гашения дуги происходит с помощью камеры воздушного дутья 6, соединённой с подвижным контактом тягами 8.

Катушка пневматического вентиля и катушка защелки электромагнитной получают одновременно питание 110 В. Выключатель включается и становится на самоподпитку после замыкания блокировочного контакта S2. В тоже время блокировочный контакт S1 размыкается, при этом в цепь катушки электромагнитной защелки подключается дополнительное сопротивление 47 Ом, обеспечивающие достаточную величину тока для ее удержания. Оперативное отключение производится по сигналу включателя «БВ» в МПСУ и Д, который выключает промежуточное реле и напряжение 110 В снимается с катушек выключателя.

2.5 Контроль работоспособности, регулирование и настройка

2.5.1 В отключенном положении выключателя проверить зазор между управляющими штоками вспомогательных выключателей S2, S3, S4 и переключающим рычагом 6 (рис.2.3). Зазор должен быть 1,5 -0,5 мм. При необходимости подрегулировать изменением длины тяги 16.

2.5.2 Регулировка переключения вспомогательного контакта S1 производится болтом 28 (рис.2.3) во включенном положении выключателя. При этом расстояние между корпусом выключателя S1 и регулировочным болтом 28 должно быть 2+0,5 мм.

2.5.3 Убедится в отсутствии люфта защелки 14 (рис.2.3) в вертикальной плоскости. Защелка должна прижиматься к ролику 10 при прижатом якоре электромагнита 18. При необходимости отрегулировать тягой 17. Проверка и регулировка производится в отключенном состоянии.

8.5.4 Во включенном положении выключателя проверить зазоры δ1, δ2 (рис.2.2). При необходимости выполнить регулировку.

Для установки зазора δ1=4-0,5 ослабить винт 13 (рис.2.3), гайкой 12 установить зазор и затянуть винт. Стопорный винт имеет внутреннее шестигранное углубление под ключ S=4.

Зазор δ2=1-0,2 регулируется упором 20 (рис.2.2) и фиксируется гайкой 19.

8.5.5 Проверить усилие главных контактов выключателя, которое должно составлять 60-5 кгс. Для измерения усилия пропустить прочный шнур в отверстие А подвижного контакта (рис.2.2) и при натяжении динамометра определить момент размыкания контактов с помощью лампового индикатора на напряжение не более 12 В. При необходимости подрегулировать гайкой 8 (рис.2.3) и зашплинтовать.

2.6 Эксплуатационные указания

Таблица 2.2 – Причины и способы устранения неисправностей

Неисправность	**Вероятная причина**	**Способ устранения**
При включенном пневмоприводе контакты не смыкаются	1) Защелка 14 не входит в зацепление с роликом 10 (рис.2.3) 2) Нет питания катушки электромагнита	1) Отрегулировать длину тяги (см.2.5.3) 2) Проверить наличие тока в катушке и схему питания.
Во включенном положении между главными контактами остается зазор	Не отрегулирован зазор $\delta_1=4_{-0,5}$ (рис.2.2)	Отрегулировать зазор (см.2.5.4)
При включении происходит самопроизвольное отключение	Не отрегулирован зазор $\delta_2=1_{-0,2}$ (рис.2.2)	Отрегулировать зазор (см.2.5.4)

ВНИМАНИЕ! Запрещается эксплуатировать выключатель с незакрепленной дугогасительной камерой с помощью тяг 5 и скобы 7 (рис.2.1).

После окончания любых видов работ проверить, чтобы гибкие связи 4 (рис.2.1) были подсоединены к дугогасительной камере.

Техническое обслуживание включает в себя осмотр, ревизию и ремонт:

- осмотр производить после каждых 50 срабатываний токовой защиты;
- ревизия выключателя совмещается с плановой ревизией электровоза, но не ранее чем после 150 отключений тока при срабатывании защиты;
- ремонт производится после 300 отключений тока срабатывания защиты и включает в себя перечень работ, предусмотренных при осмотре и ревизии.

Описание конструкции, принципов работы, а также указания и ограничения при эксплуатации, техническом обслуживании быстродействующего выключателя смотри также в документе ОАО «УЭТМ»:

- «Выключатель автоматический быстродействующий ВАБ-55. Руководство по эксплуатации. 2БП.274.118 РЭ».

3 РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ ЛОКОМОТИВНЫЙ ДИСТАНЦИОННЫЙ ТИПА РЛД

3.1 Назначение

Разъединитель предназначен для дистанционного подключения и отключения без нагрузки высоковольтных электрических цепей электровоза. Разъединитель также используется в качестве заземлителя - предназначен для заземления силовых цепей электровоза при отключенном разъединителе.

Обозначения разъединителя и заземлителя QS1 и QS2 соответственно на схемах 2ЭС10.00.000.000 Э3 – силовые цепи, 2ЭС10.00.000.000 Э3.1 – цепи управления.

3.2 Технические характеристики

Основные технические параметры приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1 - Основные параметры разъединителя

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение на главных контактах, В	3000
Наибольшее рабочее напряжение, В	4000
Номинальный ток главных контактов, А	3200
Номинальное напряжение управления электропневматическим вентилем, В, постоянное	110
Номинальное давление воздуха в пневматической магистрали, МПа	0,5
Минимальное давление воздуха в пневматической магистрали, МПа	0,35

Продолжение таблицы 3.1

Наименование параметра	Значение
Усилие на штоках пневмокамер при минимальном давлении воздуха в пневматической магистрали, Н, не менее	4700
Усилие разъединения – соединения главных контактов при минимальном давлении воздуха в пневматической магистрали, Н, не менее	2159
Усилие сжатия главного контакта, Н, не менее	420
Количество блокировочных контактов: - нормально открытых, шт - нормально закрытых, шт	 2 2
Ток нагрузки блокировочных контактов, А, не более	1
Напряжение на блокировочных контактах, В, не более	240
Режим работы	продолжительный
Масса разъединителя, кг	60

Габаритные, установочные и присоединительные размеры разъединителя показаны на рисунке 3.1

3.3 Устройство и работа разъединителя

Разъединитель состоит из следующих основных частей:

- плита;
- подвижный контакт;
- неподвижный контакт;
- блок пневматического управления;
- пневматическая камера.

Конструкция разъединителя показана на рисунке 3.2

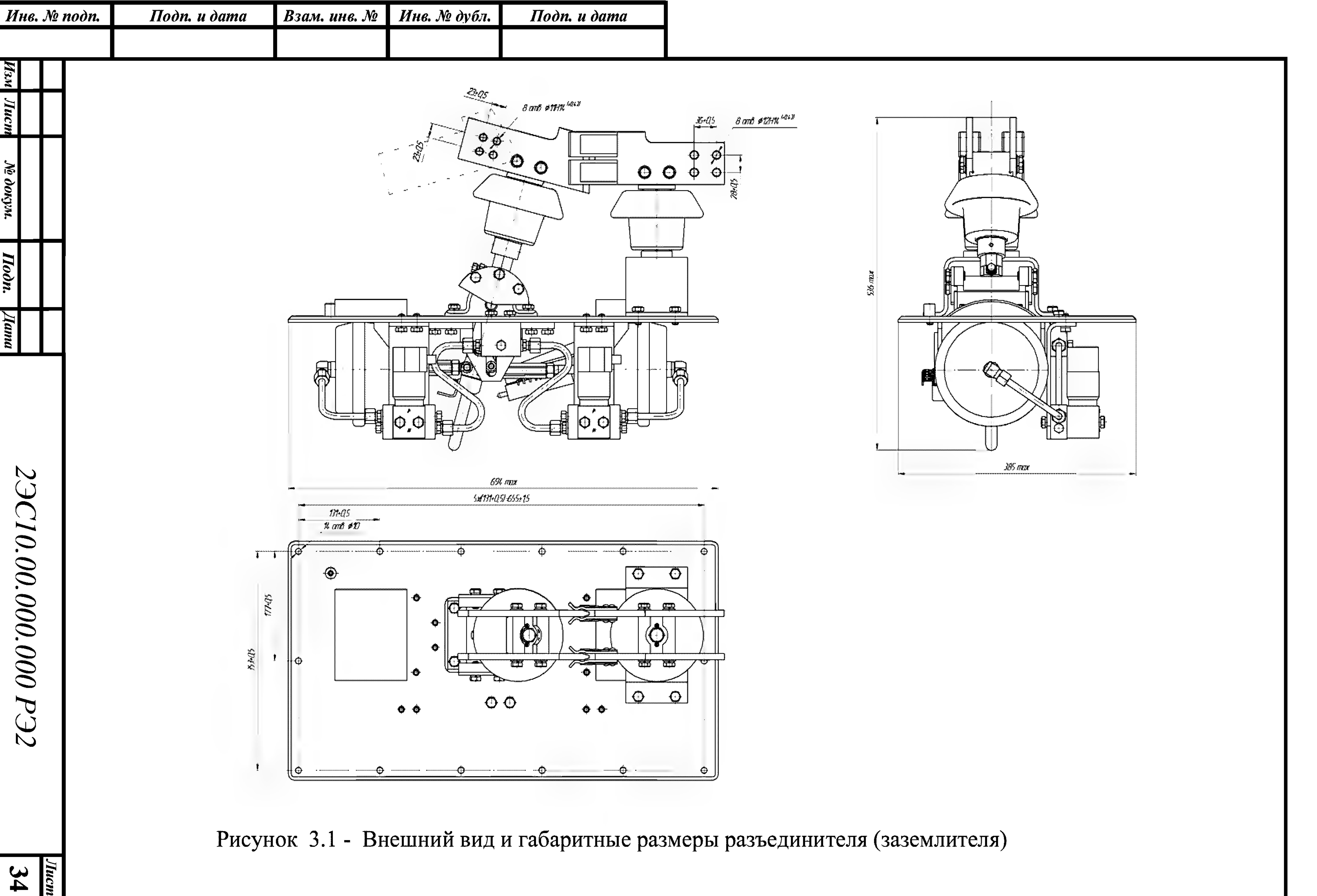
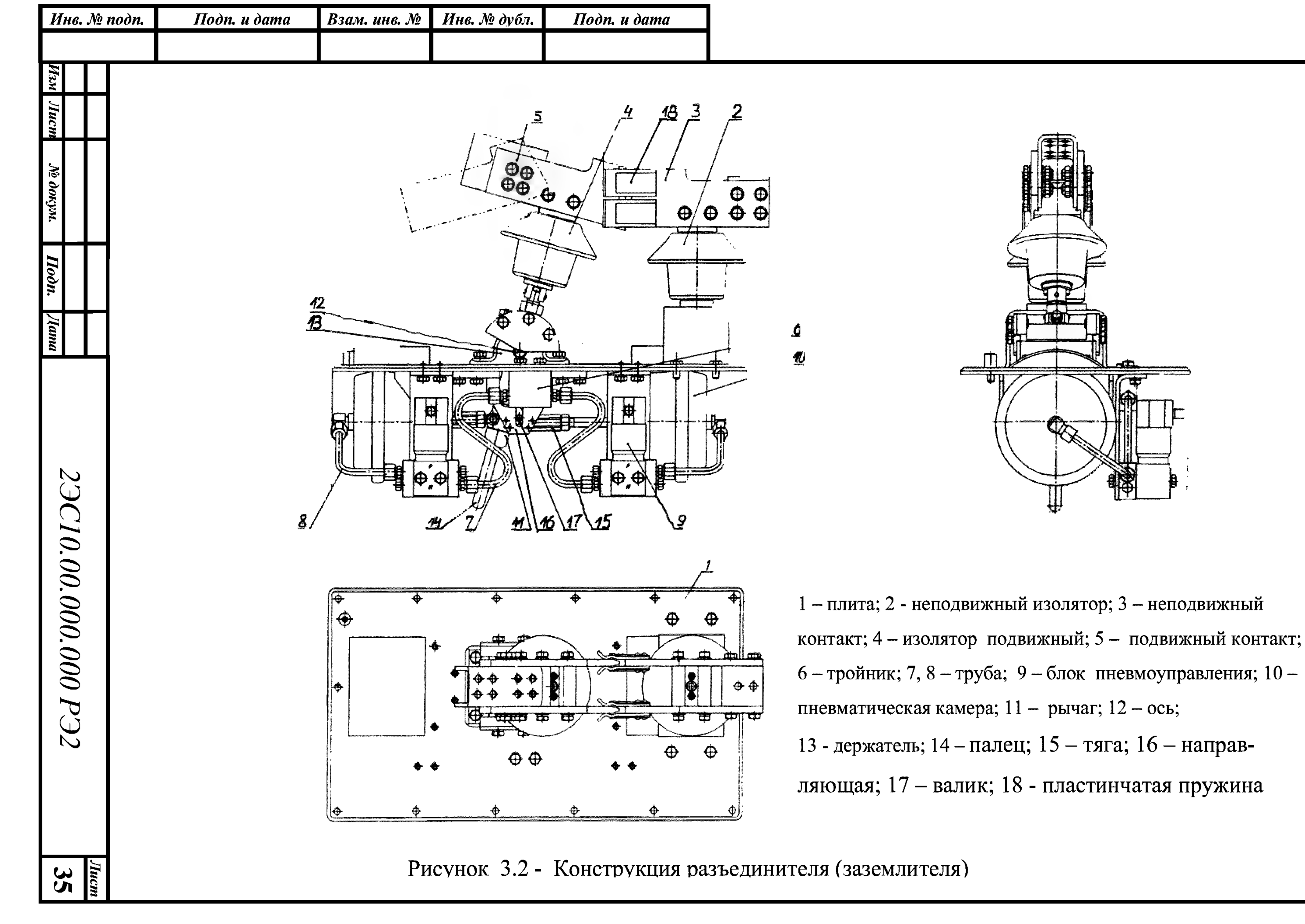


Рисунок 3.1 - Внешний вид и габаритные размеры разъединителя (заземлителя)



1 – плита; 2 - неподвижный изолятор; 3 – неподвижный контакт; 4 – изолятор подвижный; 5 – подвижный контакт; 6 – тройник; 7, 8 – труба; 9 – блок пневмоуправления; 10 – пневматическая камера; 11 – рычаг; 12 – ось; 13 - держатель; 14 – палец; 15 – тяга; 16 – направляющая; 17 – валик; 18 - пластинчатая пружина

Рисунок 3.2 - Конструкция разъединителя (заземлителя)

Поверхности деталей разъединителя, выполненных из материалов, подверженных коррозии, имеют защитные покрытия, соответствующие требованиям ГОСТ 9.301. Поверхности деталей, подлежащих смазке в процессе эксплуатации или частично закрытые сопрягаемые деталями, могут не иметь защитного покрытия.

Резьбовые соединения надежно предохранены от самоотвинчивания. Болтовые соединения герметизированы пастой «Герметик-прокладка».

Монтаж пневматической системы произведен в соответствии с инструкцией ЦТ-533, раздел 9. Соединительные элементы уплотняются льняной подмоткой, пропитанной суриком, белилами или натуральной олифой и смазками ЖД или ЖБ.

Пневматический привод и электропневматические клапаны выдерживают в течение 1 мин без повреждений давление 0,75 МПа.

Разъединитель состоит из стальной плиты 1 (приложение В), которая крепится к кузову электровоза болтами М10. На плиту установлен неподвижный изолятор 2 с изолятором и закрепленным на нем контактом 3 высоковольтной контактной группы. Подвижный изолятор 4 с контактом высоковольтной контактной группы 5 жестко закреплен на рычаге 11, который через ось 12 держателя 13 установлен на плите 1.

Контакты высоковольтной контактной группы изготовлены из меди. Контактные поверхности при изготовлении покрываются слоем технического серебра для предотвращения окисления и улучшения токопроводимости. Для улучшения переходного контакта на неподвижном контакте устанавливаются пластинчатые пружины 18, создающие нажатие на неподвижном контакте 420 Н.

Рычаг 11 через палец 14 и тягу 15 соединен с пневматическими камерами 10, закрепленными на нижней части плиты 1 с помощью двух угольников (на чертеже не показаны).

Сжатый воздух из тройника 6 по трубе 7 через блок пневматического

управления 9 по трубе 8 проходит в пневматическую камеру 10.

Для фиксации разъединителя во включенном или выключенном положениях в нижней части плиты 1 разъединителя установлена направляющая 16. Рычаг 11 фиксируется в направляющей 16 с помощью валика 17 и закрепленной на нем фиксирующей пружины (пружина на чертеже не показана).

При подаче напряжения на катушку включающего электропневматического вентиля блока пневматического управления 9, сжатый воздух из тройника 6 по трубе 7, через блок пневматического управления, по трубе 8 поступает в пневматическую камеру 10. Диафрагма пневматической камеры передает усилие через палец 14 к рычагу 11, который производит перемещение подвижного контакта 4 к неподвижному 3. Нож подвижного контакта входит во вруб неподвижного контакта. Силовая цепь разъединителя замыкается.

Для отключения разъединителя напряжение с катушки включающего электропневматического вентиля снимается и подается на катушку выключающего электропневматического вентиля. Процесс отключения происходит в той же последовательности, что и включение.

Ручное отключение или включение разъединителя производится с помощью рычага 11. Для этого необходимо перекрыть подачу сжатого воздуха из пневматической системы управления к блоку пневматического управления разъединителем.

3.4 Эксплуатационные указания

3.4.1 Меры безопасности.

3.4.1.1 Техническое обслуживание следует проводить только при опущенных токоприемниках и принятии мер, исключающих подачу высокого напряжения.

3.4.1.2 Эксплуатация с повреждениями или другими неисправностями категорически запрещена.

3.4.1.3 Персонал должен пройти подготовку и проверку знаний техники безопасности при работе с электроустановками свыше 1000 В.

3.4.1.4 Измерение сопротивления изоляции мегаомметром должно осуществляться на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путем предварительного их заземления.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИКАСАТЬСЯ К ТОКОВЕДУЩИМ ЧАСТЯМ, К КОТОРЫМ ПРИСОЕДИНЕН МЕГАОММЕТР!

3.4.2 Объем и последовательность внешнего осмотра разъединителя при техническом обслуживании:

- проверить отсутствие внешних повреждений;
- проверить наличие защитно-декоративных покрытий и отсутствие повреждений этих покрытий;
- проверить отсутствие ослабленных механических креплений и затяжки резьбовых соединений;
- проверить состояние контактов на отсутствие загрязнения и посторонних частиц;
- проверить чистоту поверхности изоляторов;
- проверить плотности воздушных трубопроводов и пневматических камер.

3.4.3 Порядок проверки состояния изоляции разъединителя.

3.4.3.1 Проверить сопротивление изоляции разъединителя мегаомметром на 2500 В:

- между разомкнутыми главными контактами;
- между замкнутыми главными контактами и корпусом;
- между замкнутыми главными контактами и блокировочными контактами;
- между замкнутыми главными контактами и цепями управления.

3.4.3.2 Проверить сопротивление изоляции разъединителя мегаомметром на 500 В:

- между разомкнутыми блокировочными контактами;
- между замкнутыми блокировочными контактами и корпусом;
- между замкнутыми блокировочными контактами и цепями управления;
- между цепями управления и корпусом.

4 ПОМЕХОПОДАВЛЯЮЩИЙ ДРОССЕЛЬ ДР-150

4.1 Назначение

Дроссель входит в состав фильтра подавления радиопомех, создаваемых при работе электрического оборудования электровоза.

Условное обозначение на схеме дросселя – L1.

4.2 Технические характеристики

Основные технические данные приведены в таблице 4.15.

Таблица 4.15 – Основные технические данные дросселя ДР-150 У1

Наименование параметра	Значение
Номинальный ток, А	1100
Индуктивность дросселя, мкГн	156 ± 8
Сопротивление дросселя при 20 °С, Ом	0,00154 ± 0,00008
Максимальное напряжение, В	3800
Количество катушек, шт.	2
Соединение катушек	параллельное
Число витков катушки	22,5
Материал обмотки	медная лента
Размеры провода, мм	2,63 х 60
Режим работы	повторно-кратковременный ПВ=30 % длительность цикла 60 мин
Класс изоляции	Н
Габаритные размеры дросселя, мм	540 х 415 х 472
Масса дросселя, кг, не более	100

4.3 Конструкция дросселя

Две катушки из полосовой медной ленты поз.3, смотри рисунок 4.1, соединены параллельно и крепятся к двум каркасам поз.1 шпильками поз.11 и крепежными деталями поз.21 и 29. Для изоляции катушек от каркаса используются изоляторы поз.33, трубки поз.13, 14 и шайбы поз. 6, 8, 43, 45, а для транспортировки дросселя предусмотрены рым-болты поз. 30.

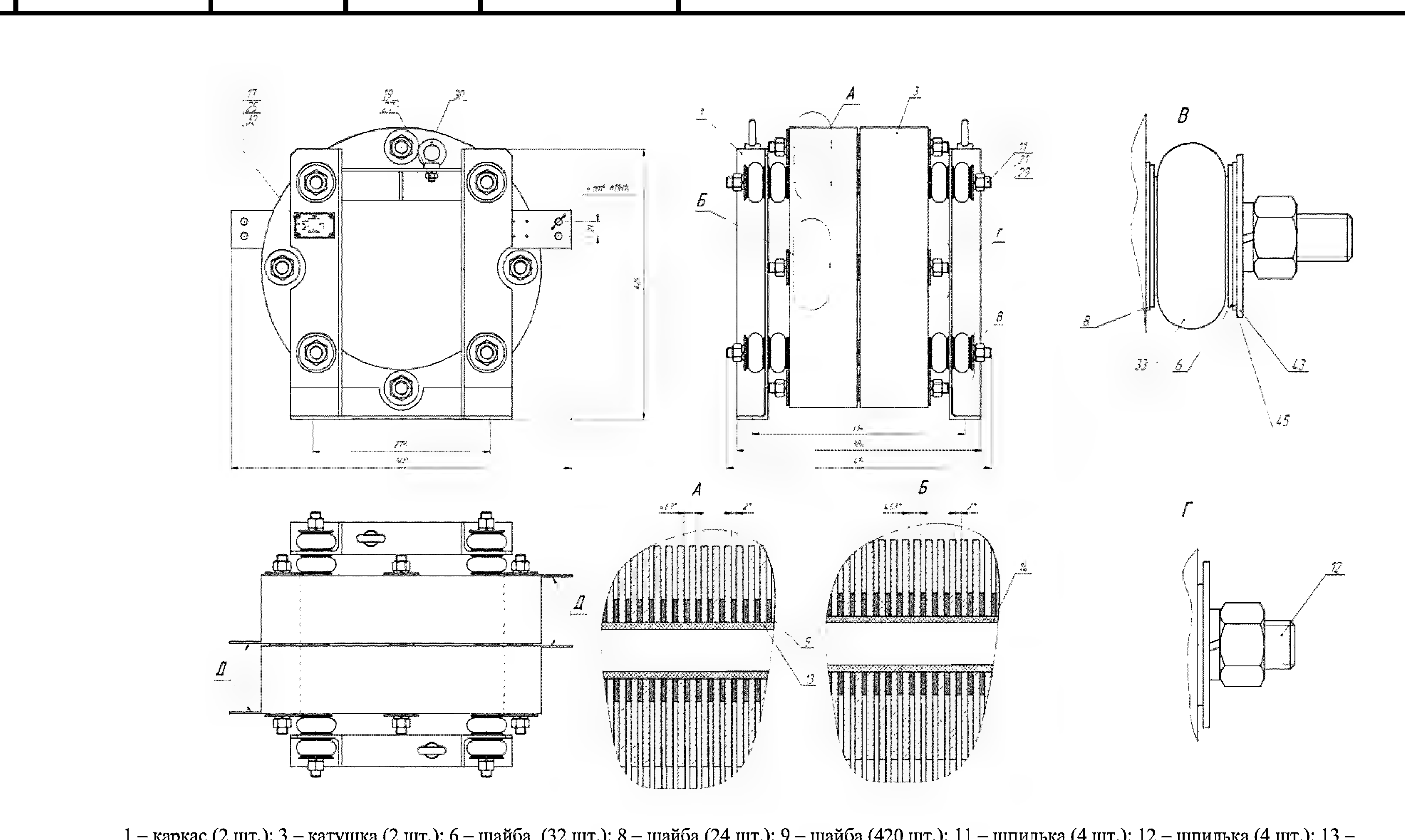
Дроссель устанавливается на крыше электровоза на изоляторах, благодаря которым токоведущие части дросселя относительно заземленных частей электровоза имеют двойную изоляцию: обмотка-каркас и каркас-кузов.

Дроссель включается последовательно в силовую цепь электровоза между токоприемником и разъединителем.

Дроссель совместно с конденсаторами С1 и С2 в силовой цепи образует подавляющий фильтр радиопомех, создаваемых электровозом при протекании силового тока.

Металлические части имеют антикоррозийное защитно-декоративное покрытие за исключением металлических частей, не подверженных коррозии. Покрытия металлические и неметаллические соответствуют ГОСТ 9.301 и устойчивы к условиям эксплуатации по ГОСТ 15150.

Резьбовые соединения обеспечивает защиту от раскручивания и разрушения крепежа в процессе эксплуатации.



1 – каркас (2 шт.); 3 – катушка (2 шт.); 6 – шайба (32 шт.); 8 – шайба (24 шт.); 9 – шайба (420 шт.); 11 – шпилька (4 шт.); 12 – шпилька (4 шт.); 13 – трубка (4 шт.); 14 – трубка (4 шт.); 17 – винт М4х8 (4 шт.); 19 – гайка М10х7 (2 шт.); 21 – гайка М16х7 (2 шт.); 25 – шайба 4 (4 шт.); 27 – шайба 10 (2шт); 29 – шайба 16 (2шт); 30 – рым-болт (2 шт.); 32 – табличка; 33 – изолятор 2128 (16 шт.); 43 – шайба (16 шт.); 45 – шайба (8 шт.)

Рисунок 4.1 - Дроссель ДР-150

4.4 Эксплуатационные указания

4.4.1 Меры безопасности.

4.4.1.1 Техническое обслуживание следует проводить только при принятии мер, исключающих подачу высокого напряжения.

4.4.1.2 Эксплуатация с повреждениями или другими неисправностями категорически запрещена.

4.4.1.3 Персонал должен пройти подготовку и проверку знаний техники безопасности при работе с электроустановками свыше 1000 В.

4.4.1.4 Измерение сопротивления изоляции мегаомметром должно осуществляться на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путем предварительного их заземления.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИКАСАТЬСЯ К ТОКОВЕДУЩИМ ЧАСТЯМ, К КОТОРЫМ ПРИСОЕДИНЕН МЕГАОММЕТР!

4.4.2 Объем и последовательность внешнего осмотра дросселя при техническом обслуживании:

- проверить отсутствие внешних повреждений;
- проверить наличие защитно-декоративных покрытий и отсутствие повреждений этих покрытий;
- проверить отсутствие ослабленных механических креплений и затяжки резьбовых соединений;
- проверить состояние поверхности изоляторов;

4.4.3 Порядок проверки состояния изоляции дросселя.

Проверить сопротивление изоляции дросселя мегаомметром на 2500 В, которое при нормальных климатических условиях должно быть не менее 40 МОм.

5 ДРОССЕЛЬ ВХОДНОГО ФИЛЬТРА

5.1 Назначение

Дроссель совместно с конденсаторами С3 и С4 образуют входной LC-фильтр, который последовательно включен в силовую цепь постоянного тока. Входной фильтр устанавливается в каждой секции электровоза и предназначен для уменьшения пульсаций входного тока, вызванного работой тяговых преобразователей, до уровня, допустимого по условиям электромагнитной совместимости с устройствами железнодорожной автоматики.

5.2 Основные технические данные

Технические характеристики дросселя приведены в таблице 5.1

Таблица 5.1 - Технические характеристики дросселя входного фильтра

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, В	3000
Максимальное напряжение, В	4000
Номинальный ток, А	1600
Индуктивность при номинальном токе, мГн, не менее	20
Воздушный зазор в магнитопроводе, мм	от 300 до 350
Число витков одной катушки	228
Количество катушек, шт.	2
Сопротивление обмотки при $t=115^{\circ}$ С, Ом	0,0262±0,00262
Расход охлаждающего воздуха, $м^3/ч$	18900
Скорость охлаждающего воздуха, м/с	27
Класс изоляции	Н

Наименование параметра	Значение
Сопротивление изоляции обмоток относительно корпуса в нормальных климатических условиях, Мом, не менее - в холодном состоянии - в нагретом состоянии до установившейся температуры	 40 5
Изоляция должна выдерживать напряжение 9500 В (действующее) переменного тока частотой 50 Гц, с, не менее	60
Режим работы	продолжительный
Масса, кг	5800

Внешний вид дросселя показан на рисунке 5.1

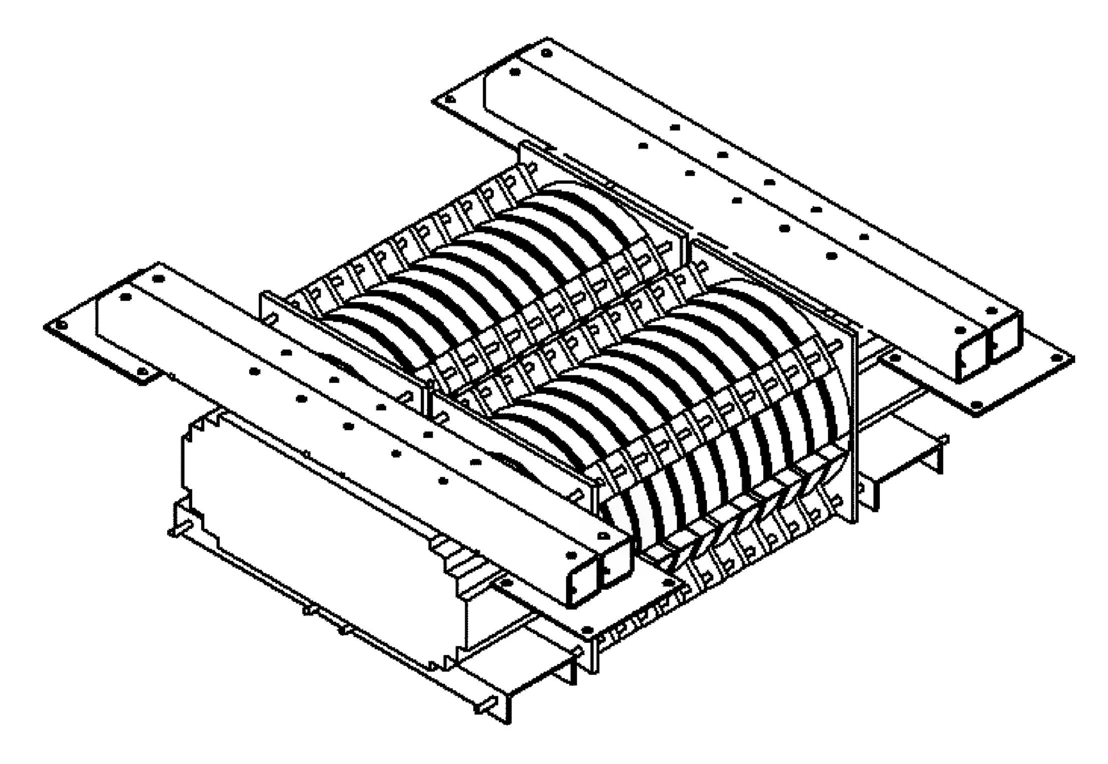


Рисунок 5.1 – Внешний вид дросселя входного фильтра

5.3 Конструкция дросселя

Конструкция и размеры дросселя показаны на рисунке 5.2.

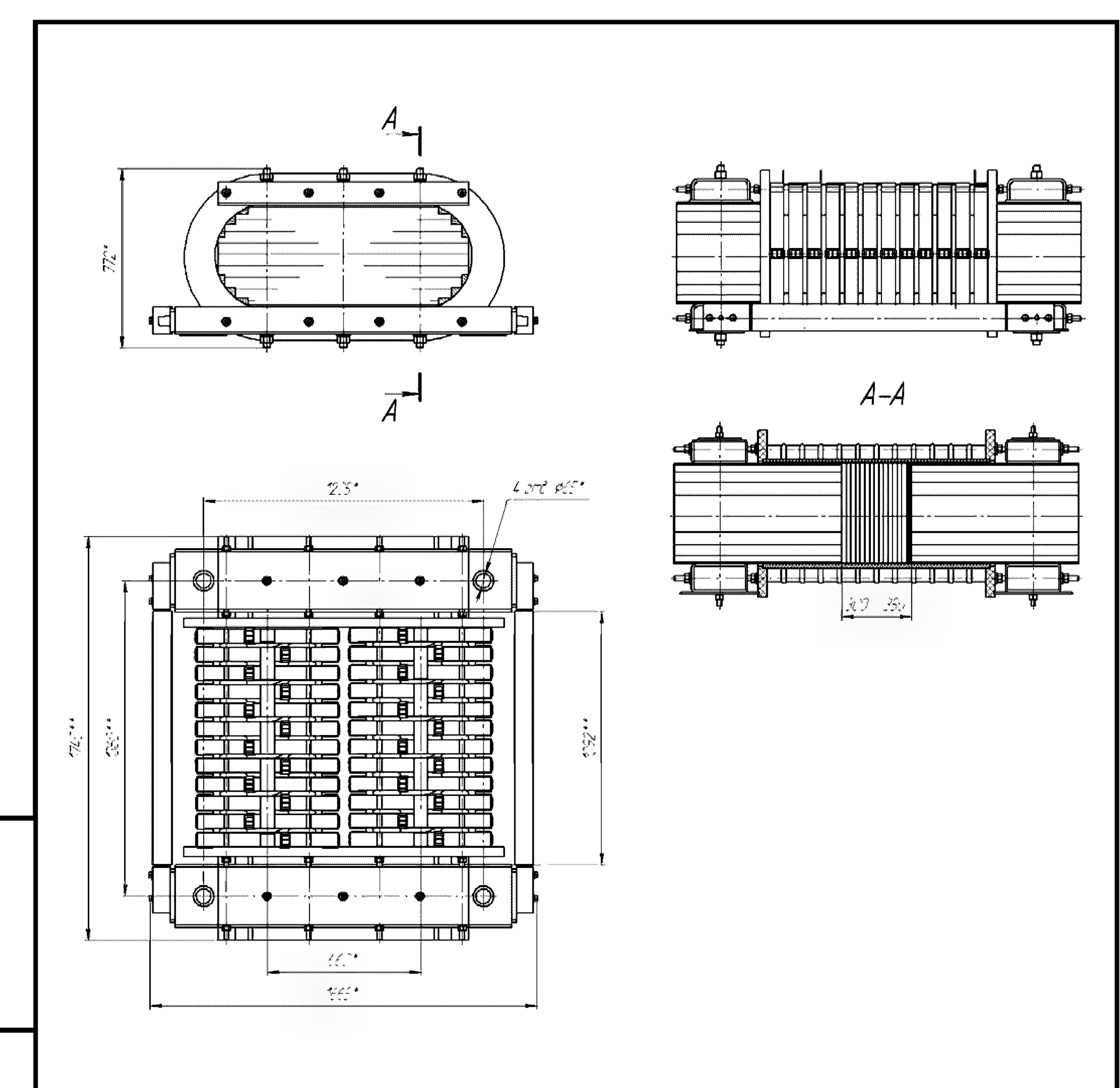


Рисунок 5.2 - Конструкция и размеры дросселя входного фильтра

Металлические части имеют антикоррозийное защитно-декоративное покрытие за исключением металлических частей, не подверженных коррозии.

Резьбовые соединения обеспечивает защиту от раскручивания и разрушения крепежа в процессе эксплуатации.

Реактор состоит из магнитопровода и двух катушек, соединенных между собой параллельно.

5.4 Эксплуатационные указания

5.4.1 Меры безопасности.

5.4.1.1 Техническое обслуживание следует проводить только при отключенном высоком напряжении и при принятии мер, исключающих его подачу.

5.4.1.2 Эксплуатация с повреждениями или другими неисправностями категорически запрещена.

5.4.1.3 Персонал должен пройти подготовку и проверку знаний техники безопасности при работе с электроустановками свыше 1000 В.

5.4.1.4 Измерение сопротивления изоляции мегаомметром должно осуществляться на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путем предварительного их заземления.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИКАСАТЬСЯ К ТОКОВЕДУЩИМ ЧАСТЯМ, К КОТОРЫМ ПРИСОЕДИНЕН МЕГАОММЕТР!

5.4.2 Объем и последовательность внешнего осмотра дросселя при техническом обслуживании:

- проверить отсутствие внешних повреждений;
- проверить наличие защитно-декоративных покрытий и отсутствие повреждений этих покрытий;
- проверить отсутствие ослабленных механических креплений и затяжки резьбовых соединений;
- проверить состояние поверхности изоляторов.

5.4.3 Порядок проверки состояния изоляции дросселя.

Проверить сопротивление изоляции дросселя мегаомметром на 2500 В, которое при нормальных климатических условиях должно быть не менее 40 МОм.

6 ТОРМОЗНЫЕ РЕЗИСТОРЫ ТИПА РЛТ

6.1 Назначение

Система тормозных резисторов электровоза включает в себя четыре блока тормозных сопротивлений типа РЛТ, которые совместно с осевыми вентиляторами установлены в двух модулях ПТР и предназначены для поглощения электроэнергии при реостатном торможении тягового электропривода.

Принципиальная схема цепей тормозных резисторов R1…R4 в двух блоках 2ЭС10.81.200.000, двух блоках 2ЭС10.81.300.000, установленных в двух модулях 2ЭС10.81.000.000 показана на рисунке 6.1

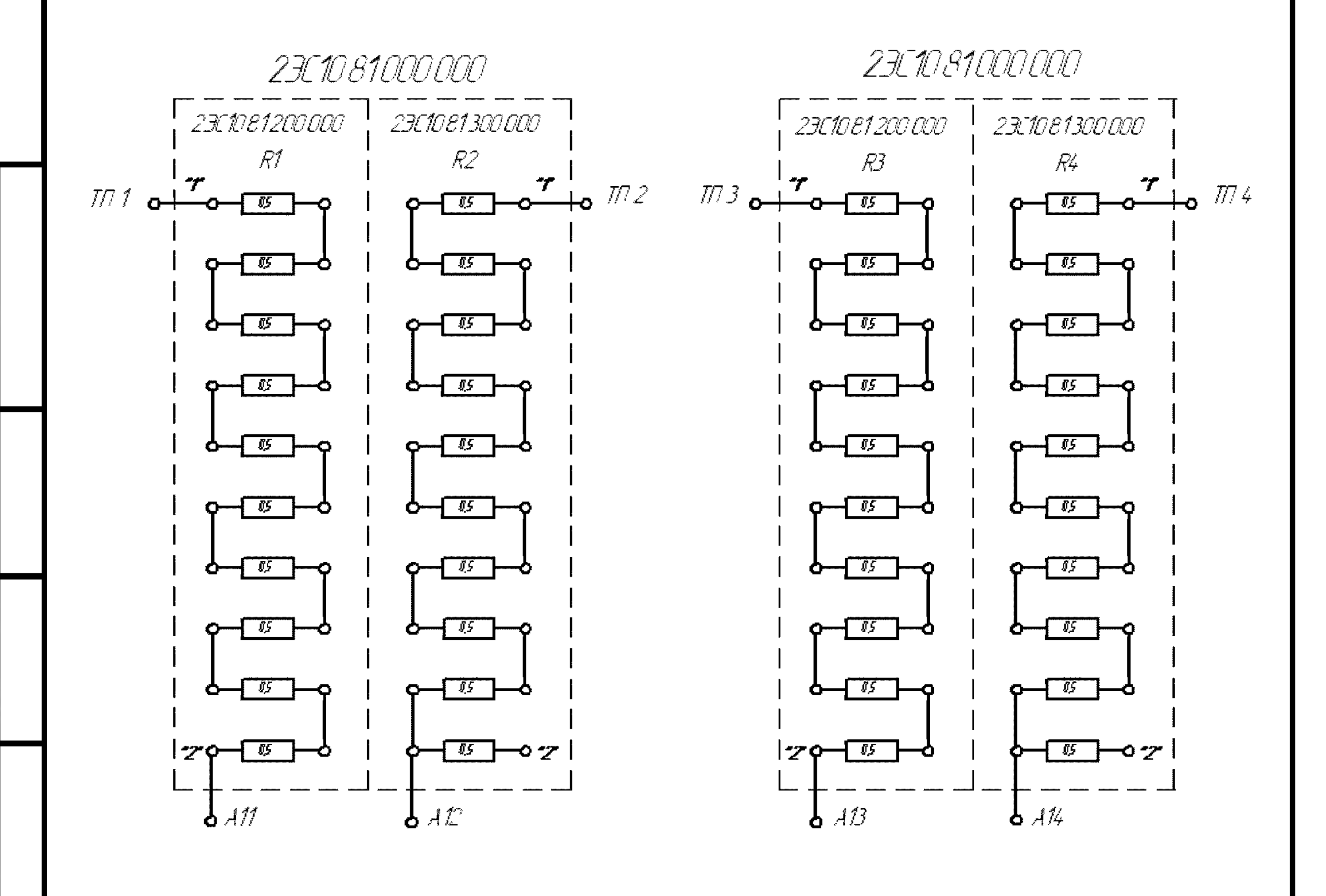


Рисунок 6.1 - Принципиальная схема цепей тормозных резисторов

6.2 Технические характеристики

Каждый блок тормозных резисторов включает в себя ленточные резисторы РЛТ-9187П, основные характеристики которого приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Основные параметры ленточного резистора тип РЛТ- 9187П

Наименование параметра	**Значение**
Номинальное сопротивление при 20 ^{o}C, Ом	0,5
Номинальная мощность при принудительной вентиляции, кВт	175
Номинальный ток при принудительной вентиляции, А	800
Наименьшая скорость потока охлаждающего воздуха, м/с	26
Масса, кг	29

Внешний вид ленточного резистора показан на рисунке 6.2, габаритные размеры – на рисунке 6.3

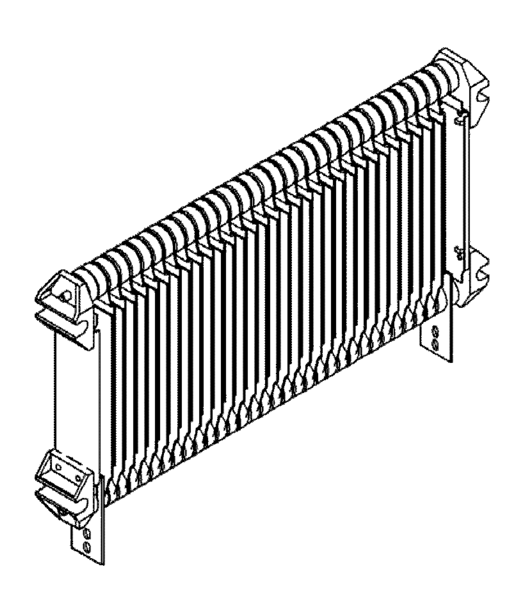


Рисунок 6.2 – Элемент резистора РЛТ.

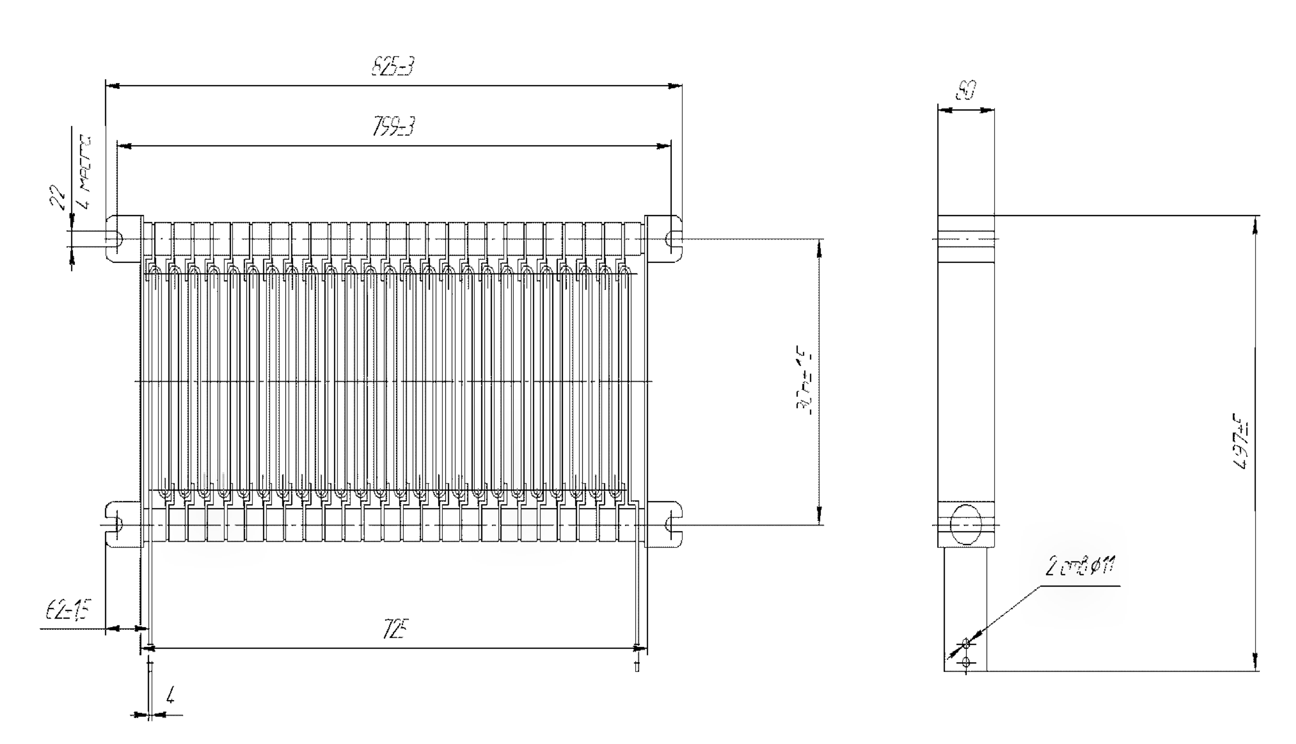


Рисунок 6.3 – Габаритные размеры резистора типа РЛТ.

Характеристики блока тормозных резисторов приведены в таблице 6.2

Таблица 6.2 - Основные параметры блока тормозных резисторов

Наименование параметра	**Значение**
Среднее сопротивление при 20 °С, Ом	5,0
Наименьшее сопротивление, Ом	4,75
Наибольшее сопротивление, Ом	5,25
Сопротивление изоляции при нормальных климатических условиях между выводом и рамой, Мом, не менее	150
Изоляция должна выдерживать испытательное напряжение 4500^{+500} В переменного тока частотой 50 Гц, с, не менее	60
Масса, кг, не более	310

Внешний вид блока тормозных резисторов показан на рисунке 6.4, габаритные размеры - на рисунке 6.5

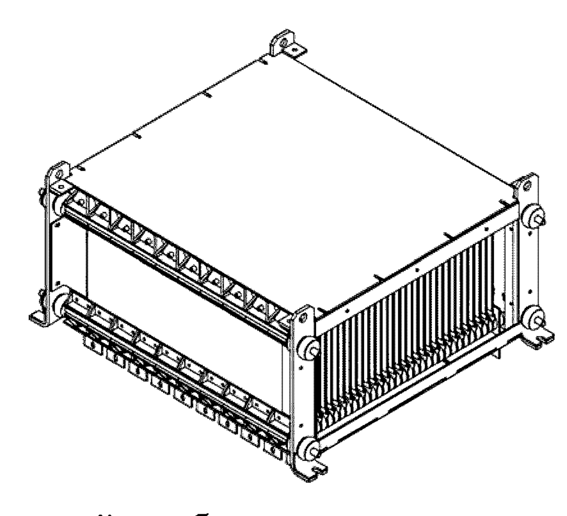


Рисунок 6.4 - Внешний вид блока тормозных резисторов

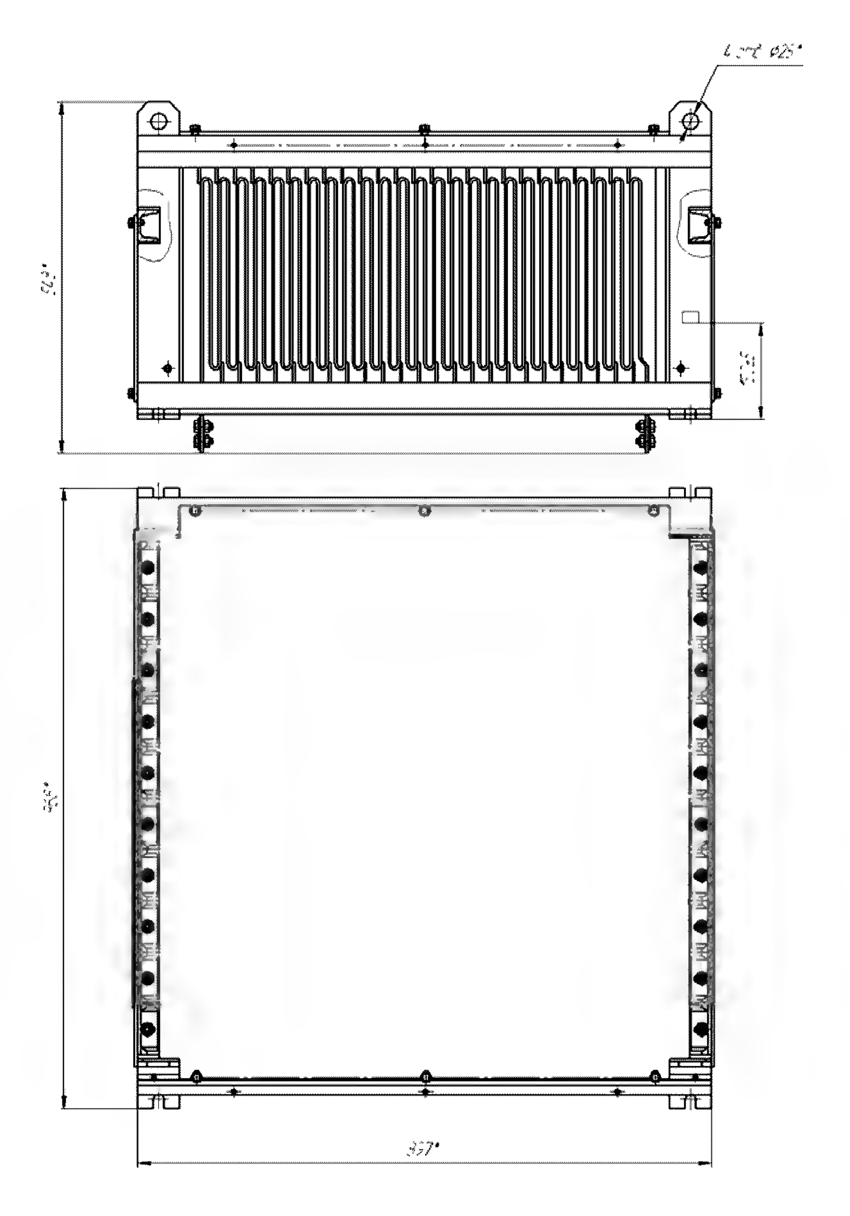


Рисунок 6.5 – Габаритные размеры блока тормозных резисторов

6.3 Устройство и работа

Резистор типа РЛТ состоит из элемента двух держателей и изоляторов, стянутых шпильками в единую конструкцию.

Элемент резистора выполнен из зигзагообразно изогнутой ленты сплава высокого омического сопротивления.

Прямолинейные участки ленты для жесткости имеют выштампованные гофры.

Между изоляторами элемент резистора крепится стальными держателями, установленными в местах перегиба ленты и обеспечивающими температурную компенсацию и технические отклонения.

Выводы элемента резистора выполнены из медных шин, привариваемых к крайним и промежуточным виткам.

Величина элемента резистора при изготовлении устанавливается выполнением крайних витков с различной длиной.

Для обеспечения необходимой схемы соединений выводы резистора соединяются шинами.

Отдельные резисторы по 10 штук соединяются в блоки и устанавливаются на изоляторы, таким образом, чтобы обеспечивалась двойная изоляция между токоведущими частями резисторов и заземленными частями корпуса электровоза.

Сопротивление изоляции между токоведущими и заземленными частями должно быть не менее 3 МОм.

Расстояние между шинами и металлическими частями каркас должно быть не менее 40 мм.

6.4 Эксплуатационные указания

6.4.1 Меры безопасности

6.4.1.1 Техническое обслуживание следует проводить только при отключенном высоком напряжении и при принятии мер, исключающих его подачу.

6.4.1.2 Эксплуатация с повреждениями или другими неисправностями категорически запрещена.

6.4.1.3 Персонал должен пройти подготовку и проверку знаний техники безопасности при работе с электроустановками свыше 1000 В.

6.4.2 Объем технического обслуживания резисторов:

- периодически осматривать и проверять отсутствие ослабленных механических креплений присоединительных шин.

6.4.3 При нахождении электровоза на длительной стоянке выполнение дополнительных работ для резисторов не требуется.

6.4.4 В случаях обнаружения неисправностей резисторов следует руководствоваться таблицей 6.3.

Таблиц 6.3 – Вероятные причины и методы устранения неисправностей.

Наименование, внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
Уменьшение зазора между витками элемента резистора	Механическое повреждение элемента резистора. Деформация ленты в результате повышенного нагрева при нарушении вентиляции и при аварийном режиме работы электрической схемы электровоза	Восстановите вентиляцию. Восстановите зазор между витками элемента резистора, который должен быть не менее 5 мм рихтованной ленты.

7 РЕЛЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РДЗ-61 ЭТ

7.1 Назначение

Реле РДЗ-61 ЭТ предназначено для защиты цепей тяговых двигателей при замыкании токоведущих силовых частей на корпус (кузов) электровоза

7.2 Технические характеристики

Основные параметры реле РДЗ-61 ЭТ приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Основные параметры реле дифференциальной защиты

Наименование параметра	**Значение**
Главная цепь	
Род тока	постоянный
Номинальное напряжение, В*	3000
Максимальное напряжение, В*	4000
Номинальный ток, А	1800
Разность токов (ток небаланса) при отключении реле, А	100_{-30}
Время отключения реле (собственное) при скорости нарастания тока, с, не более: – $0{,}15\cdot10^6$ А/с, не менее; – $0{,}75\cdot10^6$ А/с, не менее.	 – 0,009
Цепь управления	
Номинальное напряжение цепи удерживающей катушки, В	110
Минимальное напряжение цепи удерживающей катушки, В	77
Номинальный рабочий ток удерживающей катушки, А	0,095±0,010
Номинальное сопротивление удерживаю-щей катушки постоянному току при 20 °С, Ом	30,5±3,0
Длительность подачи напряжения на катушку при подключении реле форсировкой (закорачиванием добавочного резистора), с, не более	15

Наименование параметра	Значение
Вспомогательная цепь	
Номинальное напряжение контактов, В	110
Номинальный ток контактов, А	2
Раствор контактов, мм	4^{+1}
Провал контактов, мм	2^{+1}
Масса, кг, не более	17,3
Примечание – Знак «*» означает, что параметр дан для справок.	

Габаритные, установочные и присоединительные размеры реле показаны на рисунке 7.1

Реле должно работать в следующих режимах:

Режим включения – напряжение питания кратковременно подается непосредственно на удерживающую катушку (выводы 2, 7 реле, “плюс” на вывод 7.

Режим удержания – напряжение питания подается на удерживающую катушку через последовательно соединенное с ней добавочное сопротивление (выводы 2, 8 реле, “плюс” на вывод 8).

Рабочее положение – горизонтальное (кожухом вверх).

Сопротивление изоляции главной цепи 150 МОм, не менее. Сопротивление изоляции вспомогательной цепи и цепи управления 20 МОм, не менее.

7.3 Конструкция реле

Конструкция реле поясняется на рисунками 7.2 и 7.3. Реде состоят из следующих основных узлов:

- удерживающей катушки поз.35;
- якоря поз.5;
- магнитопроводов поз.25 и 26;

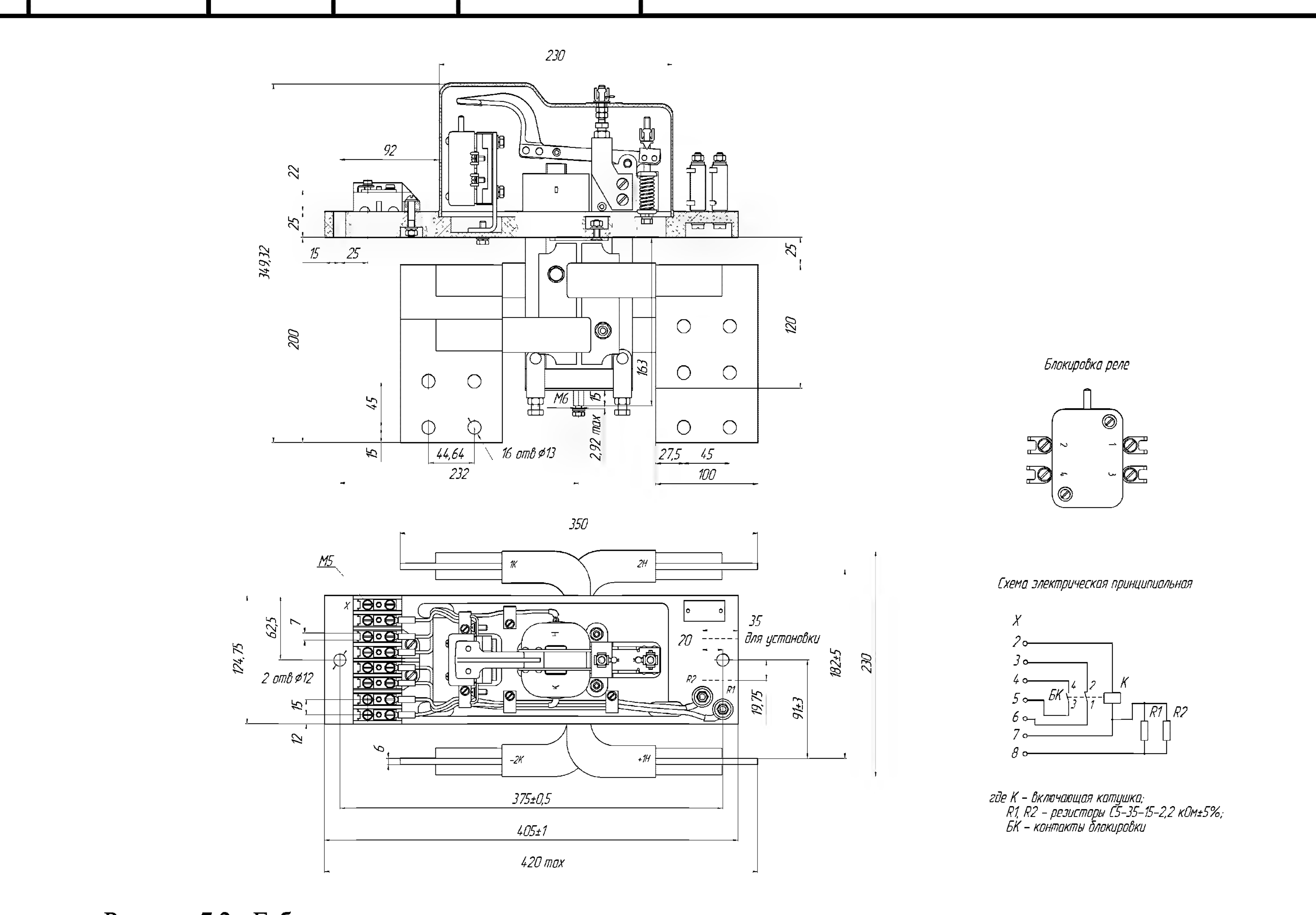


Рисунок 7.2 - Габаритные, установочные и присоединительные размеры реле

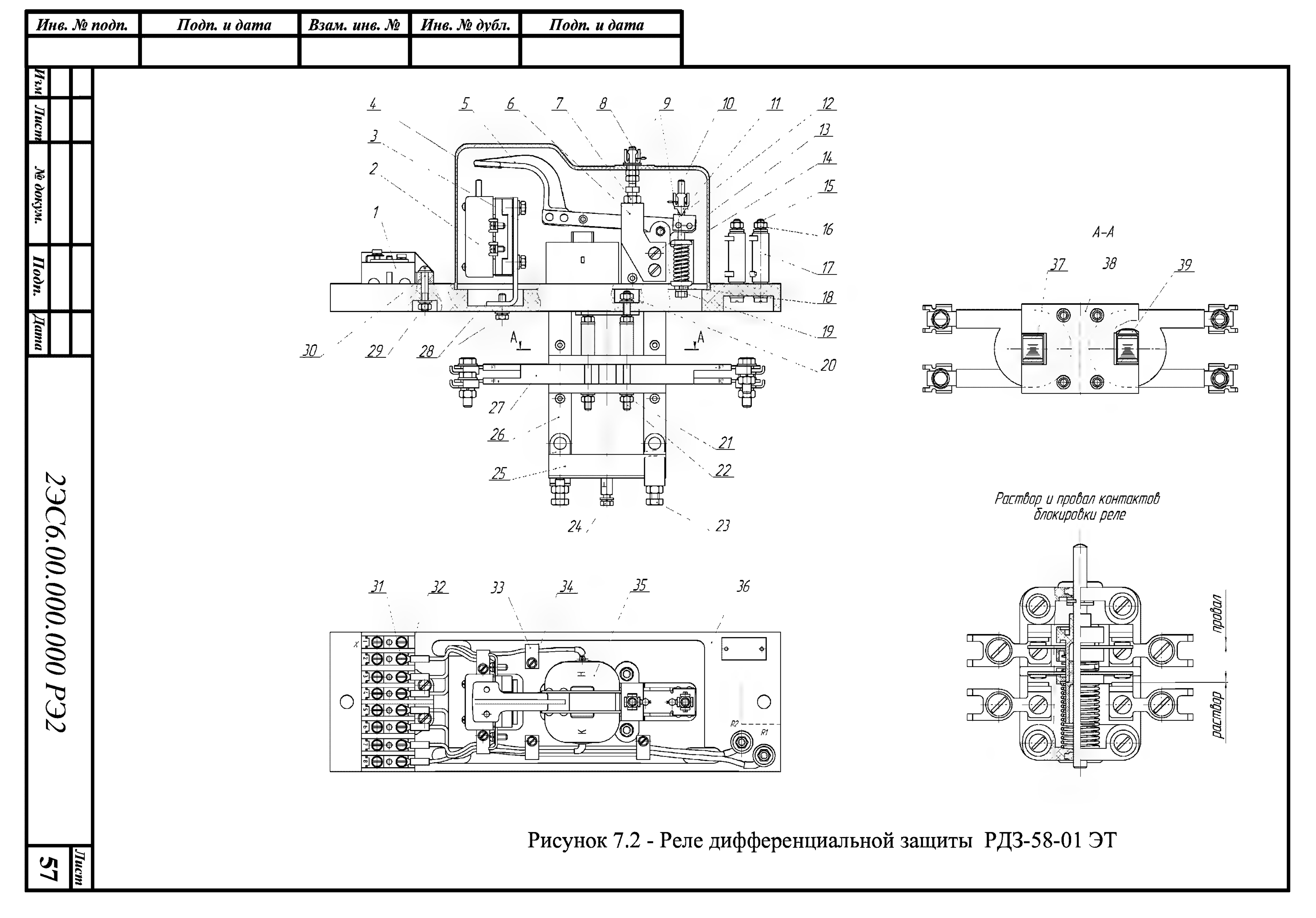


Рисунок 7.2 - Реле дифференциальной защиты РДЗ-58-01 ЭТ

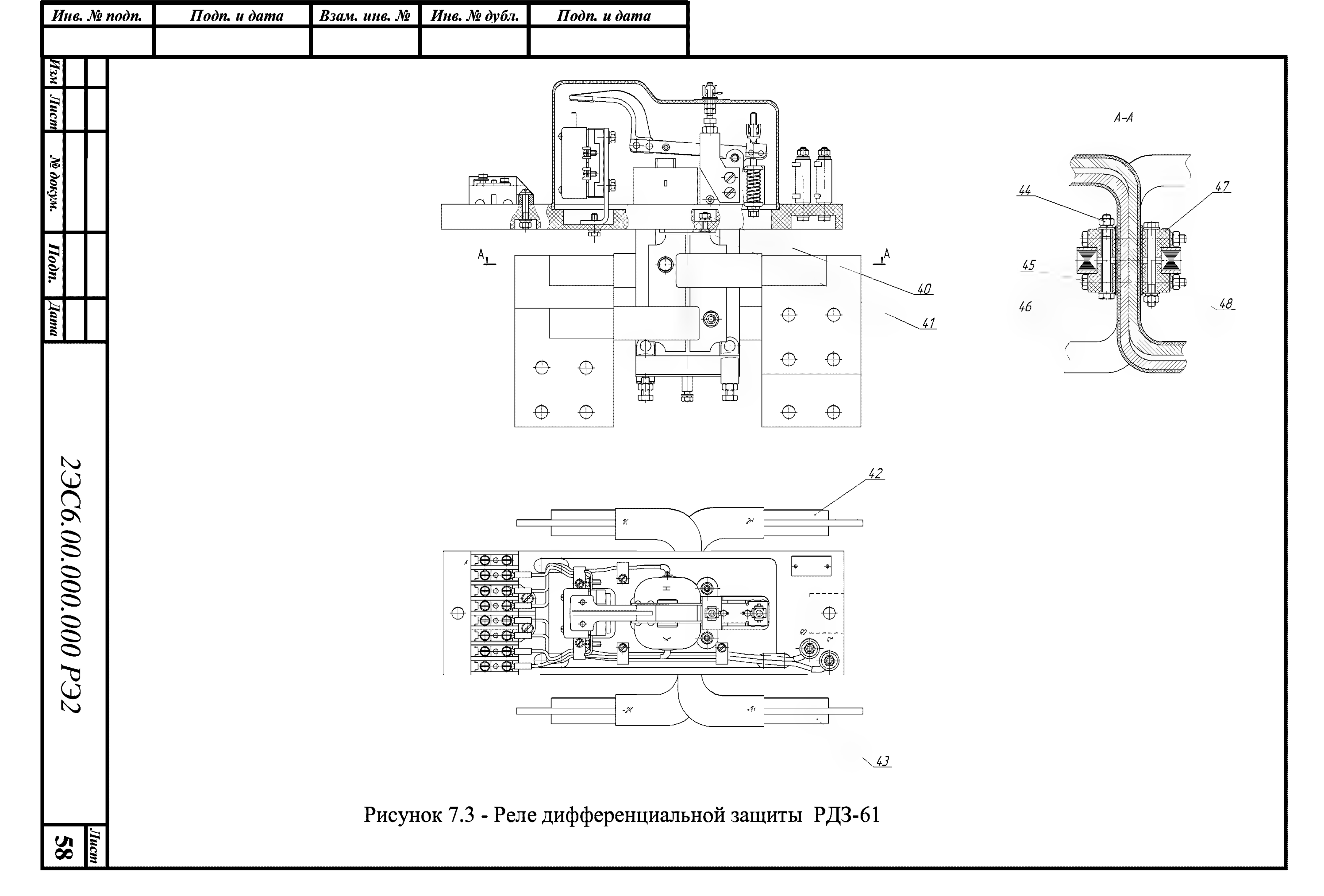


Рисунок 7.3 - Реле дифференциальной защиты РДЗ-61

- блокировки поз.2;

- резисторов поз.17;

- шин главной цепи поз.42 и 43

В настоящем РЭ указаны реле, работающие по одному принципу, но отличающиеся конструкцией основных узлов (в реле РДЗ-58-01 ЭТ ток небаланса формируется как разность токов в катушках главной цепи, а в реле РДЗ-61 ЭТ – как разность токов в шинах главной цепи, пропущенных через окно магнитной системы), схемами контактов блокировки и некоторыми техническими характеристиками, такими, как номинальный ток, время отключения (собственное), масса.

Нумерация выводов и электрическая схема контактов блокировки реле приведены на рисунке 7.1.

Включение реле.

Непосредственно на удерживающую катушку поз.35 (без добавочных резисторов поз.17) на короткое время подается номинальное напряжение, под действием которого катушка поз.35 формирует магнитное поле, достаточное для притягивания якоря поз.5. Якорь поз.5 притягивается и удерживается в этом положении магнитным полем, которое формируется катушкой поз.35 с включенными последовательно с ней резисторами поз.17. При перемещении якоря поз.5 переключается и блокировка поз.2. Реле в этом положении может находиться длительное время.

Выключение (срабатывание) реле

В окне магнитопровода поз.25 и 26 реле размещены катушки главной цепи поз.27 (для реле РДЗ-61 ЭТ – шины главной цепи поз.42 и 43 (рисунок 7.3)), по которым протекает ток нагрузки. По одной катушке в прямом направлении, по другой – в обратном. При отсутствии неисправностей эти токи одинаковы и ток небаланса очень мал. Когда происходит авария (короткое замыкание, обрыв и т.п.), то в одной из катушек ток будет больше (или меньше). Появляется разность токов, которая приводит к формированию в магнитопроводе

поз.25 и 26 магнитного поля, встречного магнитному полю удерживающей катушки поз.35. При достижении током небаланса определенного значения якорь поз.5 отпадает и переключает блокировку поз.2 в исходное положение.

При снижении тока в катушках главной цепи реле остается в выключенном состоянии, т.к. магнитное поле, формируемое катушкой поз.35, не в состоянии притянуть якорь поз.5 (в режиме удержания последовательно с катушкой поз.35 включены добавочные резисторы поз.17).

7.4 Использование по назначению

Эксплуатационные ограничения и порядок технического обслуживания изложены в документе предприятия изготовителя ОАО «НПО «Электромашина»:

- « Реле дифференциальной защиты РДЗ-58-01 ЭТ, РДЗ-61 ЭТ. Руководство по эксплуатации. РДЗ-58 ЭТ.000 РЭ»

8 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КОНТАКТОР SEC

8.1 Назначение

В силовых цепях секции электровоза используются однополюсные переключающие контакторы Secheron SEC 40.10. Контакторы К2 и К3 -для включения обмоток дросселя входного фильтра, контактора К11…К14 предназначены для подключения тяговых преобразователей к силовой цепи.

8.2 Технические характеристики

Технические характеристики контактора приведены в таблице 8.1

Таблица 8.1 - Технические характеристики контактора SEC 40.10

Наименование параметра	**Значение**
Главная цепь	
Номинальное рабочее напряжение, В	4000
Номинальное напряжение для изоляции, В	4000
Номинальный рабочий ток, А	1000
Кратковременный выдерживаемый ток, А	
1 час	1060
5 мин.	1650
1 мин.	2450
10 сек	3900
0,1 с	10000
Максимальная отключающая способность (15 мс, 4000В), А	2500
Электродинамический ток размыкания, кА	14
Напряжение на дуге, В, не более	7000
Цепь управления	

Продолжение таблицы 8.1

Наименование параметра	**Значение**
Номинальное напряжение, В	110
Минимальное напряжение питания, В	77
Максимальное напряжение питания, В	137,5
Максимальная мощность втягивания в режим (0,6 с), Вт	120
Номинальная мощность удержания, Вт	6
Время включения (20 °С), мс	120
Время включения (20 °С), мс	50
Вспомогательные контакты	
Число вспомогательных контактов (но и нз)	4
Ток нагрузки (для цепей 110 В), А	1
Условия эксплуатации	
Класс изоляции	Н
Изоляция должна выдерживать испытательное напряжение (действующее) переменного тока частотой 50 Гц в течение 60 с, кВ полюс - полюс главная цепь – земля цепь управления - земля	 7,9 10,0 1,5
Продолжительность рабочего цикла, мин, не менее	2

Габаритный чертеж приведен на рисунке 8.1

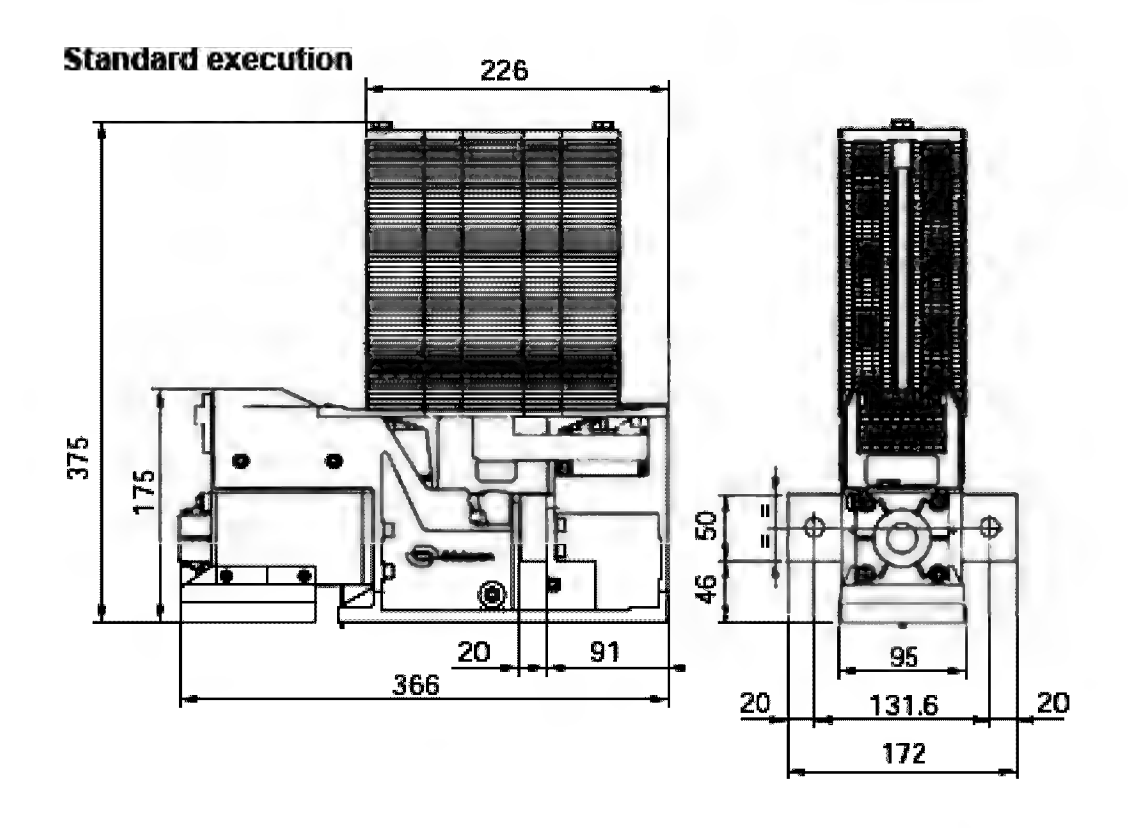
Общее устройство контактора - рисунок 8.2

Принцип работы контактора показан - рисунок 8.3

Максимальный износ главных контактов - рисунок 8.4

Возможные схемы включения катушки контактора – рисунок 8.5

Электрическая схема контактора – рисунок 8.6



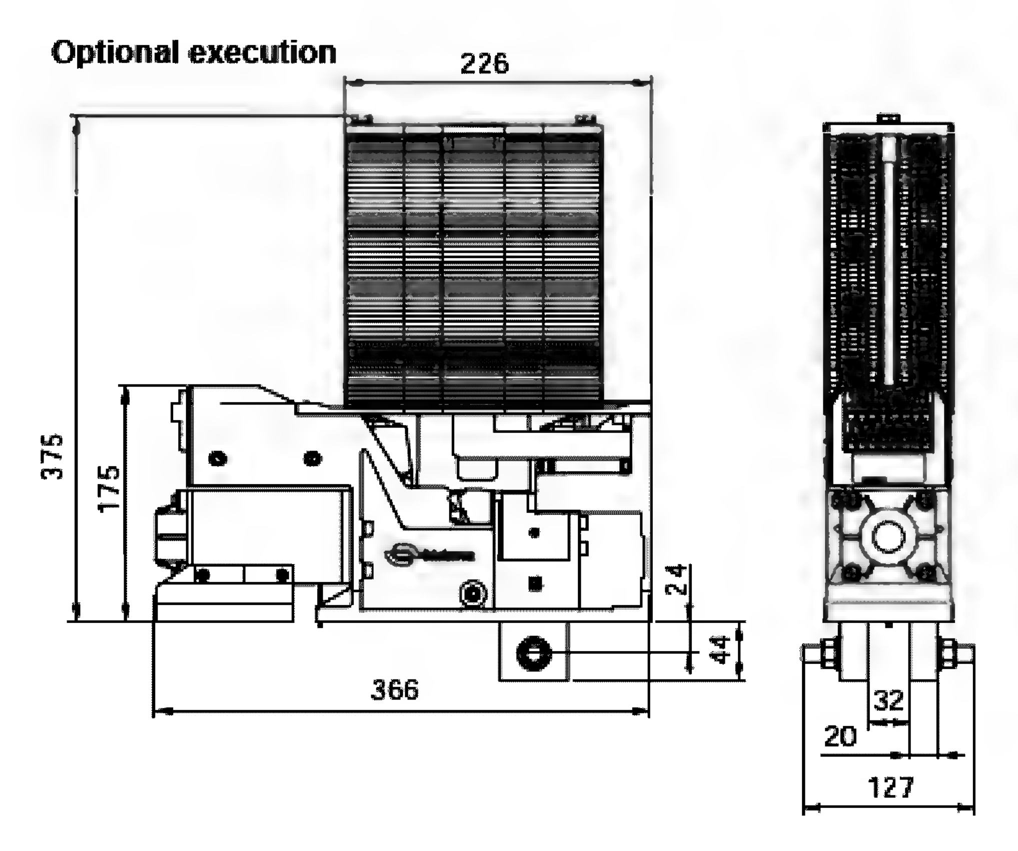


Рисунок 8.1 – габаритный чертеж электромагнитного контактора

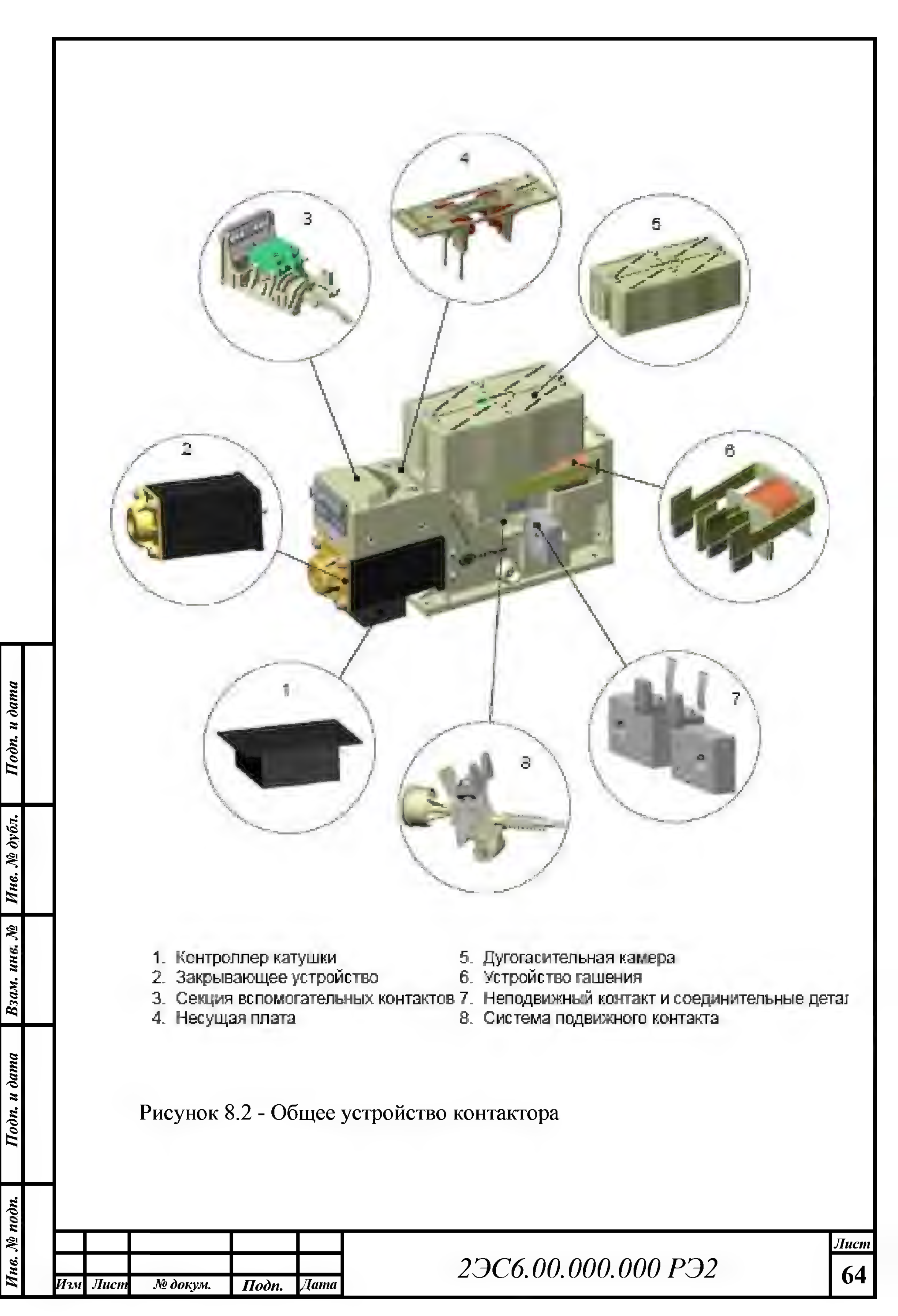


Рисунок 8.2 - Общее устройство контактора

Рисунок 8.3 – Принцип работы контактора

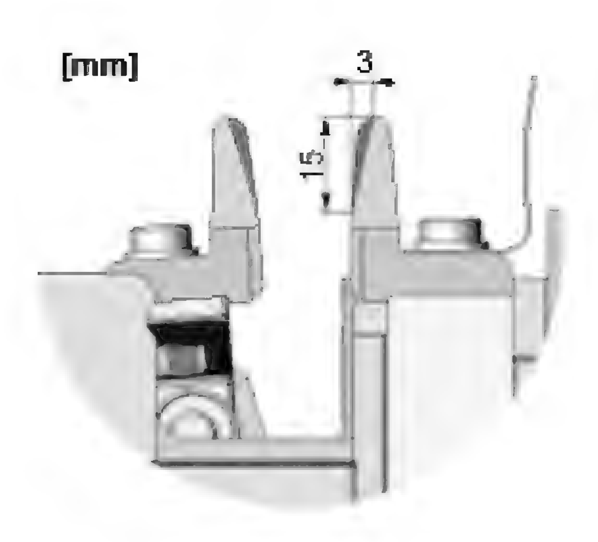
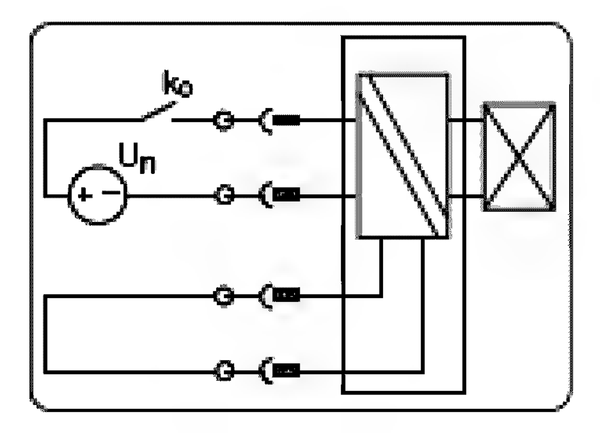


Рисунок 8.4 – Максимальный износ главных контактов



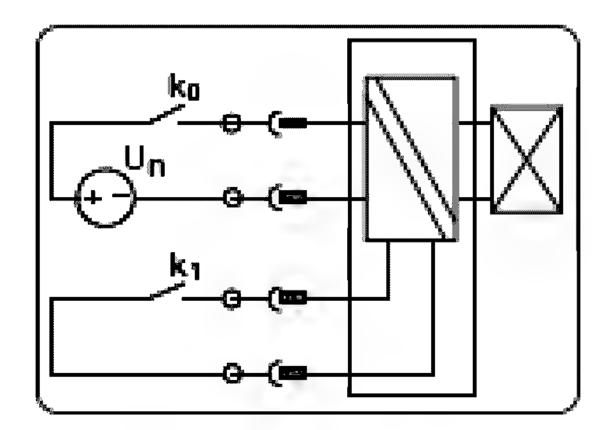
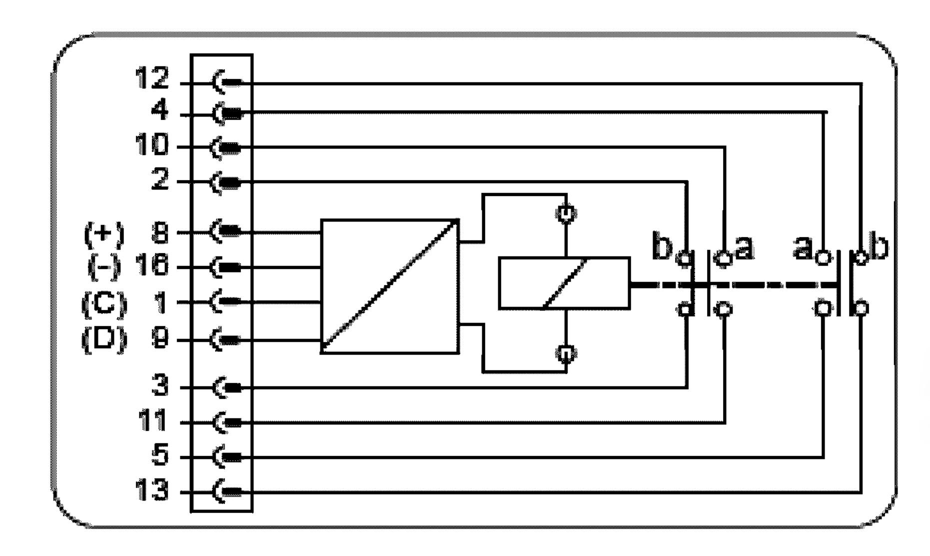


Рисунок 8.4 – Возможные схемы включения катушки контактора



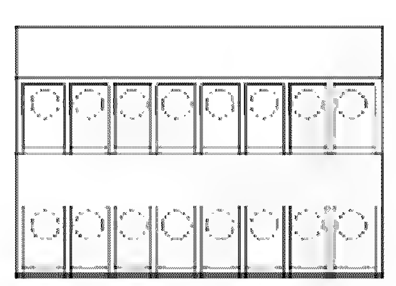


Рисунок 8.4 – Электрическая схема контактора

8.3 Устройство контактора

Однополюсный контактор SEC является переключающим устройством для цепей под током.

Закрытие. При получении импульса на закрытие (14) от контроллера катушки (15), закрывающее устройство (1) приводит в действие изолятор (2) и систему подвижного контакта (3) для закрытия основных контактов (4) и одно-

временного приведения в действие вспомогательных контактов (5).

Удержание. Когда основные контакты закрыты и применяется давление контактов, контроллер катушки (15) автоматически понижает ток в закрывающей катушке, чтобы обеспечить силу удержания с помощью снижения потребления.

Открытие. При прерывании оперативного напряжения, подающегося на контроллер катушки (15), закрывающий стержень (1) отводится и позволяет открыться системе подвижного контакта (3) благодаря комбинации усилий возвратной пружины (7) и нажимной пружины (8). Это движение приводит в действие вспомогательные контакты (5).

Когда контактор открывается под нагрузкой, дуга, появляющаяся между главными контактами (4, 8, 9), движется вверх сначала между рычагами (11), а затем в дугогасительную камеру (10), где она разделяется между направляющими перегородками (12). Ионизированные газы нейтрализуются деионизированными пластинами (13).

9 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КОНТАКТОР 1КМ.016М

9.1 Назначение

Электромагнитные контакторы 1КМ.016М, обозначение на схеме К1 и К4, предназначены для подключения резистора, ограничивающего токи зарядки и разрядки конденсаторов входного фильтра.

9.2 Технические характеристики

Основные технические данные приведены в таблице 9.1

Таблица 9.1 – Основные технические данные контактора

Наименование параметра	Значение
1 Номинальное напряжение главной цепи, В	3000
2 Номинальный ток главной цепи, А	100
3 Номинальное напряжение включающей катушки, В	110
4 Номинальный ток вспомогательных цепей, А	6
5 Масса, кг, не более	14,5

Конструкция и габаритные размеры показаны на рисунке 9.1.

9.3 Устройство контактора

Контактор 1КМ.016М – однополюсный, электромагнитный, высоковольтный, постоянного тока, неполяризованный, открытого исполнения с нормально открытыми контактами главной цепи и нормально открытыми контактами вспомогательных цепей. Контактор может поставляться без дугогасительной камеры.

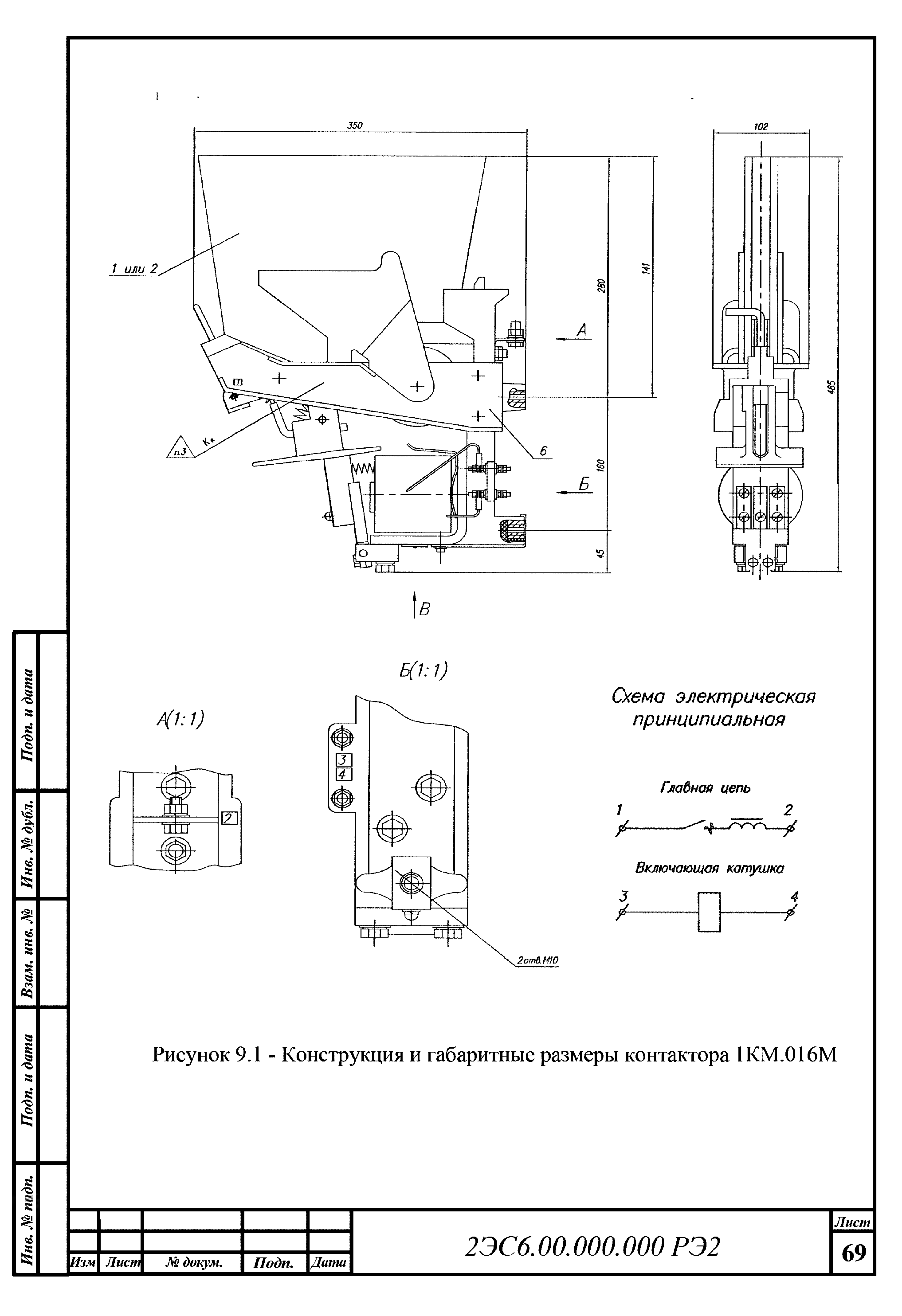


Рисунок 9.1 - Конструкция и габаритные размеры контактора 1КМ.016М

10 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОНТАКТОРЫ МК1-10

10.1 Назначение

Электромагнитные контакторы МК1-10У3А предназначены для включения электрооборудования и цепей управления в низковольтной бортовой сети 110 В, и расположены в шкафу низковольтной аппаратуры.

10.2 Технические характеристики

Основные технические данные приведены в таблице 10.1

Таблица 10.1 – Основные технические данные контактора

Таблица 10.1 – Основные технические данные

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение главных контактов постоянного тока, В	220
Номинальный ток, А	40
Номинальное напряжение включающей катушки, В	110
Масса, кг, не более	

!0.3 Устройство контактора

Контактор МК1-10У3А – однополюсный, электромагнитный, постоянного тока, неполяризованный, открытого исполнения с нормально открытыми контактами главной цепи и нормально открытыми и закрытыми контактами вспомогательных цепей.

11 ОТКЛЮЧАТЕЛЬ ОД-005 ЭТ

11.1 Назначение

Отключатель предназначен для коммутации без нагрузки цепей тяговых электродвигателей электровоза. Условное обозначение на схеме - Q1 и служит для подключения внешней розетки питания силовых цепей.

11.2 Технические характеристики

Основные технические данные приведены в таблице 11.1

Таблица 11.1 - Основные параметры отключателя ОД-005 ЭТ

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение главной цепи, В	3000
Номинальный ток главной цепи, А	500
Номинальное напряжение вспомогательной цепи, В	110
Номинальный ток вспомогательной цепи, А	5
Раствор контактов блокировки, мм	от 4 до 5
Провал контактов блокировки, мм	от 2 до 3
Количество замыкающих контактов блокировки: тоже, размыкающих	2 2
Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях, МОм, не менее - главной цепи - вспомогательной цепи	 150 10
Рабочее положение	вертикальное
Масса, кг, не более	6,5

Габаритные, присоединительные и установочные размеры приведены на рисунке 11.1

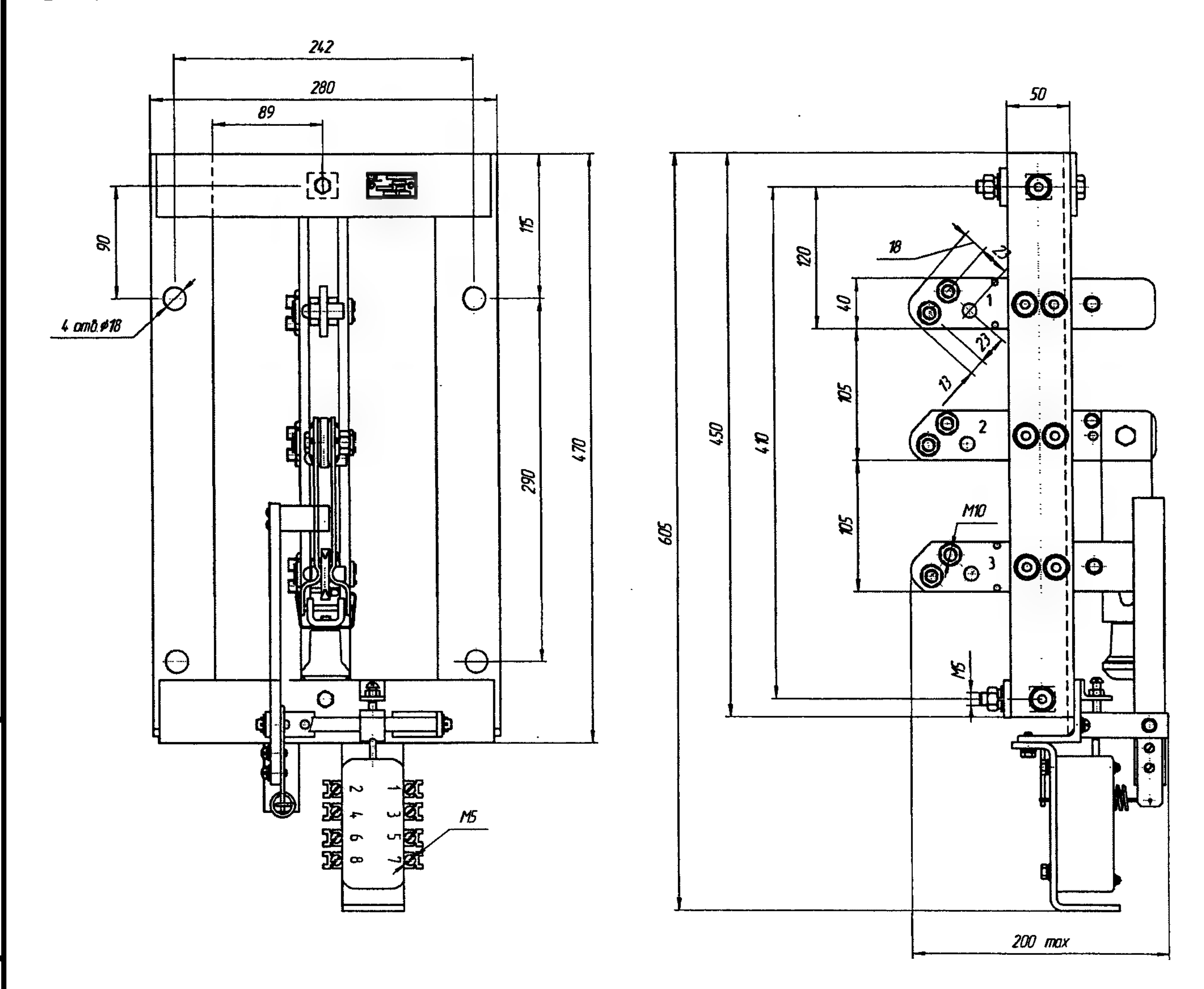


Рисунок 11.1 - Габаритные, присоединительные и установочные размеры

11.3 Конструкция отключателя

На рисунках 11.2 и 11.3 показана конструкция отключателя.

Отключатель ОД-005 ЭТ состоит из переключателя 3, установленного в металлический каркас 1. Снизу к каркасу крепится блокировка (узел вспомогательных контактов) 4, соединенная при помощи тяги 2 с ножевым элементом переключателя.

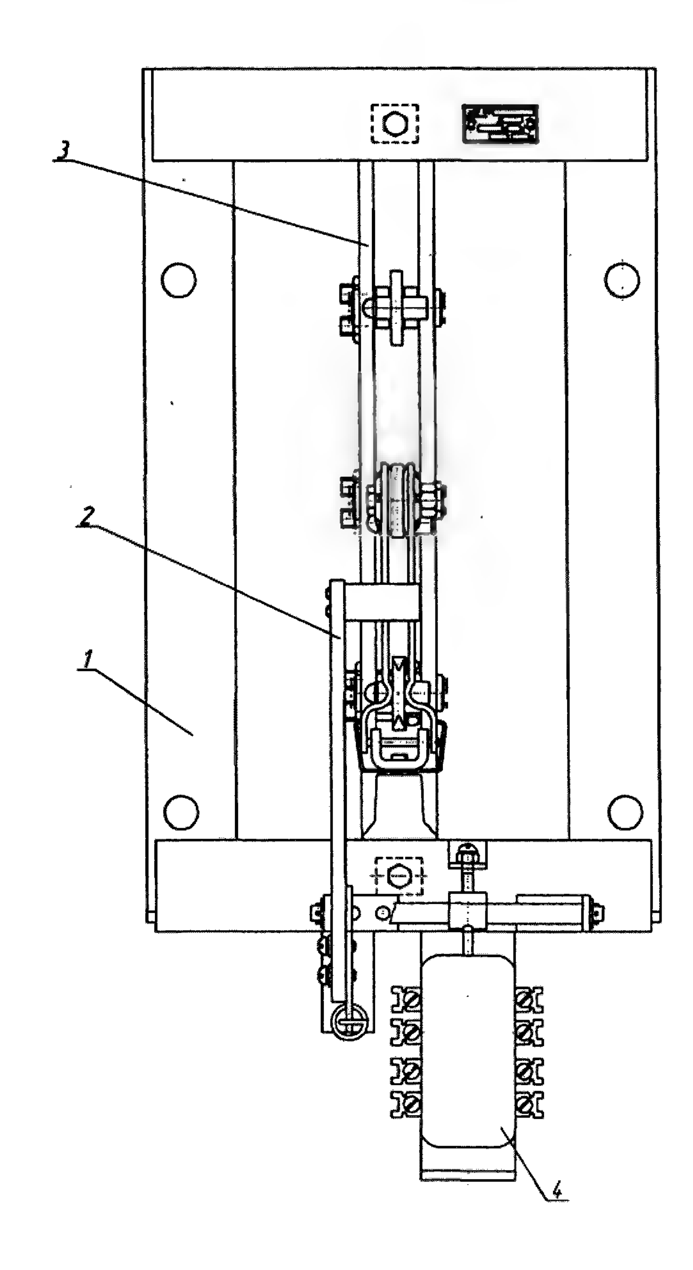


Рисунок 11.2 – Отключатель ОД-005 ЭТ

Переключатель, смотри рисунок 11.2, состоит из ножевого элемента, имеющего две подвижные контактные пластины 2, выполняющие функцию контактного ножа, трех неподвижных контактных пластин (выводов) 3, 4, 5 и монтажного основания, в виде изоляционных стоек 1. Контактные пластины ножа связаны общей рукояткой 6 для ручного переключения.

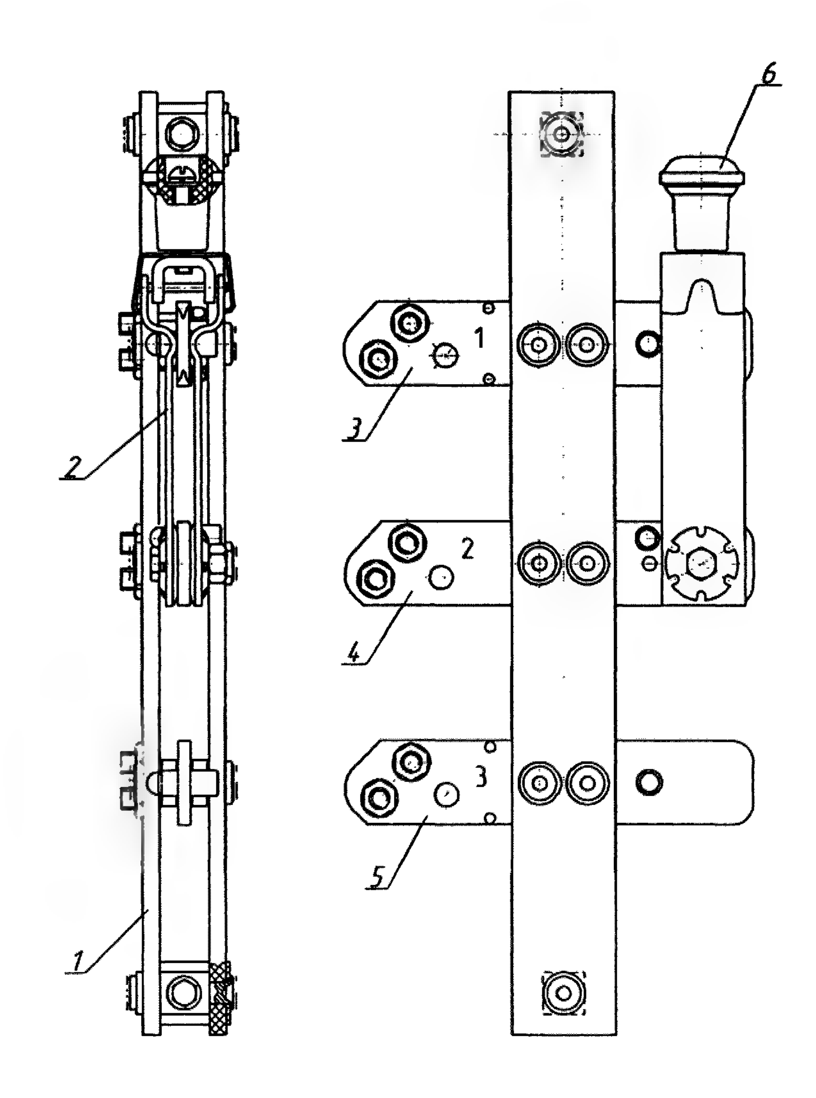


Рисунок 11.3 – Переключатель отключателя ОД-005 ЭТ

Переключатель, смотри рисунок 11.2, состоит из ножевого элемента, имеющего две подвижные контактные пластины 2, выполняющие функцию контактного ножа, трех неподвижных контактных пластин (выводов) 3, 4, 5 и монтажного основания, в виде изоляционных стоек 1. Контактные пластины ножа связаны общей рукояткой 6 для ручного переключения.

11.4 Эксплутационные указания

Внешний осмотр проводить в следующем порядке:

- проверить отсутствие внешних повреждений;

- проверить отсутствие ослабленных механических креплений;

- проверить состояние контактов на отсутствие загрязнения и посторонних частиц;

- проверить четкость включения и отключения контактов без подачи напряжения.

12 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ КУЛАЧКОВЫЙ ДВУХПОЗИЦИОННЫЙ ПТ-022

12.1 Назначение

Переключатель кулачковый двухпозиционный предназначен для коммутации без нагрузки цепей обмоток статора асинхронных тяговых электродвигателей. Условное обозначение на схеме QP1…QP4.

12.2 Основные технические данные

Таблица 12.1 - Основные параметры переключателя ПТ-022

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение главной цепи, В	3000
Номинальный ток главной цепи, А	560
Номинальное давление сжатого воздуха цепей управления, МПа	0,5
Минимальное давление сжатого воздуха цепей управления, МПа	0,35
Номинальное напряжение цепи управления, В	110
Номинальный ток вспомогательных контактов, А	5
Число кулачковых элементов переключателя	4
Раствор главных контактов, мм, не менее	17
Провал главных контактов, мм	от 10 до 14
Контактное нажатие главных контактов, Н	от 120 до 160
Контактное нажатие пальцев вспомогательных контактов, Н	от 15 до 30
Изоляция должна выдерживать испытательное напряжение (действующее) переменного тока частотой 50 Гц	

Продолжение таблицы 12.1

Наименование параметра	Значение
в течение 60 с, кВ - силовой цепи - цепей управления	 9500 1500
Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях, МОм, не менее - силовой цепи - цепей управления	 150 10

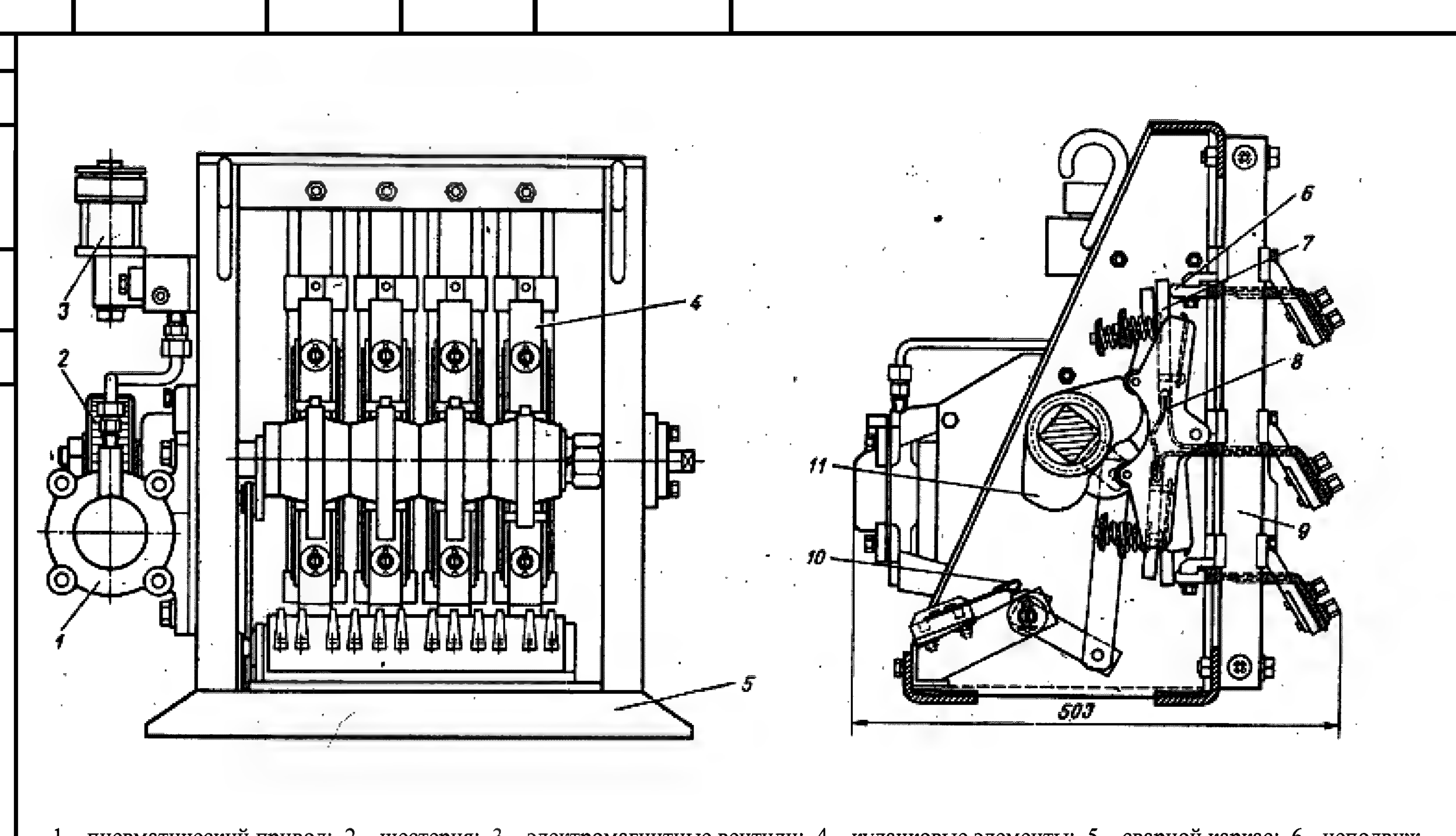
12.3 Конструкция переключателя

Конструкция переключателя показана на рисунке 12.1.

Кулачковые элементы (4) укреплены на сварном каркасе (5). Элементы управляются кулачковыми шайбами (11), насаженными на стальной четырехгранный вал. Вал вращается в подшипниках, установленных в боковинах каркаса и через шестерню (2) связан зубчатой рейкой двухпозиционного пневматического привода (1), снабженного двумя включающими электромагнитными вентилями (3), обеспечивающими подачу воздуха в левую или правую полость цилиндра.

Вращение кулачкового вала через систему рычагов передается блоку вспомогательных контактов, замыкающим соответствующие контактные пальцы (10).

Кулачковый элемент представляет собой переключатель без дугогашения, состоящий из двух самоустанавливающихся подвижных контактов (7) и двух неподвижных контактов (6).



1 – пневматический привод; 2 – шестерня; 3 – электромагнитные вентили; 4 – кулачковые элементы; 5 – сварной каркас; 6 - неподвижные контакты; 7 – подвижные контакты; 8 – гибкий шунт; 9 – изоляционные планки; 10 – контактные пальцы; 11- кулачковые шайбы

Рисунок 12.1 – Переключатель ПТ-022

Подвижные контакты электрически соединены между собой гибким шунтом (8), который служит электрическим выводом подвижных контактов. Неподвижные контакты установлены на стойках, укрепленных в пазах изоляционных планок (9). Электрический вывод от неподвижных контактов осуществляется спаянными с ними медными шинами.

Кулачковая шайба имеет специальный профиль, обеспечивающий скольжение подвижного контакта по неподвижному в одну, азатем в другую сторону. При этом происходит взаимная зачистка контактов.

13 ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫЙ ОПН–ТП–3,0/4–УХЛ 1

13.1 Назначение

Ограничители перенапряжений ОПН–ТП–3,0/4 предназначены для защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений изоляции электрооборудования подвижного состава.

13.2 Технические данные

Основные параметры ограничителя перенапряжений ОПН–ТП–3,0/4 приведены в таблице 13.1, пропускная способность – в таблице 13.2.

Таблица 13.1 - Основные параметры ограничителя

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	3,0*
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ	4,0
Номинальный разрядный ток**, кА	10,0
Остающееся напряжение при грозовом импульсе 8/20 мкс с амплитудным значением тока, кВ, не более 5000 А. 10000 А 20000 А	 9,1 9,5 10,2
Остающееся напряжение при коммутационном треугольном импульсе тока с амплитудным значением 2 300 А***, кВ, не более	9,0
Классификационное напряжение при постоянном токе 3 мА, кВ, не менее	5,7

Продолжение таблицы 13.1

Наименование параметра	Значение
Максимальное значение импульса тока 4/10, кА, не более	100
Масса, кг, не более	6,5
* - Параметр для справок ** - Импульс тока 8/20 *** - При длительности импульса по основанию 10 мс	

Таблица 13.2 – Пропускная способность ограничителя

Характер воздействия	Количество воздействий
Количество импульсов номинального разрядного тока	500
Количество импульсов тока 4/10 с амплитудой 100 кА	2
Коммутационный треугольный импульс тока с амплитудой: - (400 – 600) А, длительностью 4 – 5 мс - (1200 – 1400) А, длительностью 7 – 8 мс - (2100 – 2300) А, длительностью 9 – 10 мс	 60 30 10

Длина пути утечки внешней изоляции – не менее 250 мм

ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ. Ограничители выдерживают воздействие тока короткого замыкания со следующими параметрами:

– импульс тока полусинусоидальной формы с амплитудой (9±1) кА и длительностью у основания (30±5) мс с дальнейшим протеканием прямоугольного импульса тока с амплитудой (2000±200) А в течение (0,25±0,05) мс;

– импульс тока прямоугольной формы с амплитудой (1000±200) А в течение (20±0,2) с.

13.3 Условия эксплуатации

Высота над уровнем моря не более 1200 м;

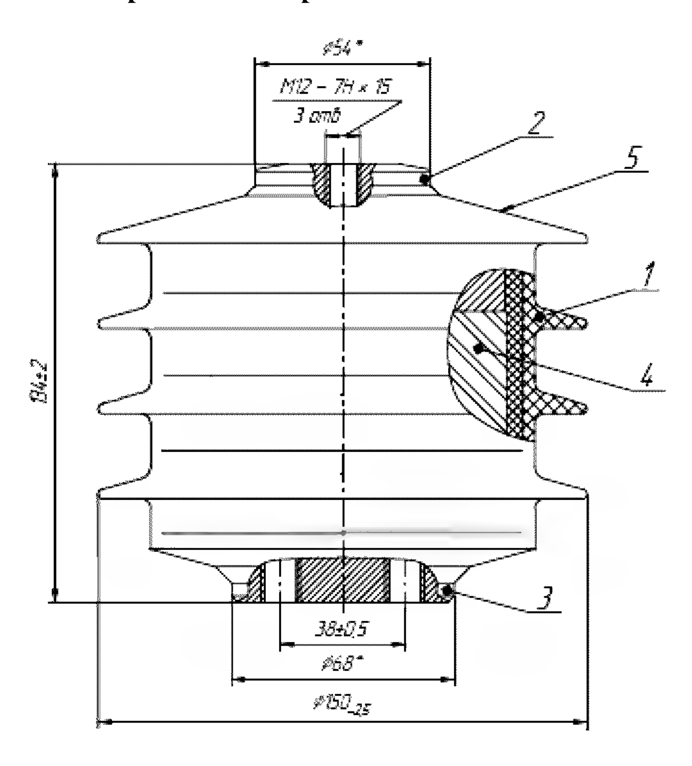
Температура окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 50 °С;

Рабочее положение ОПН в пространстве – вертикальное линейным выводом вверх или наклонное с отклонением от вертикальной плоскости не более чем на 45°.

Гарантийный срок эксплуатации – 5 лет, средний срок службы – 25 лет.

13.4 Конструкция и принцип действия

Ограничители в соответствии с рисунком 13.1 состоят из композиционного полимерного корпуса 1, внешняя оболочка которого выполнена из трекингоэрозионностойкого эластомерного материала.



1 – корпус; 2 – вывод линейный; 3 – фланец опорный; 4 – рабочее сопротивление; 5 – место нанесения маркировки

Рисунок 13.1 - Ограничитель ОПН–ТП–3,0/4

Корпус 1 снабжен по торцам линейным выводом 2 и опорным фланцем 3, соответственно предназначенными для присоединения линейной арматуры и установки ОПН на заземленную металлическую конструкцию. Вывод 2 и фланец 3 выполнены из стали с защитным металлическим покрытием. Внутри корпуса 1 размещено рабочее сопротивление 4 – металлооксидный нелинейный резистор, имеющий высоконелинейную вольтамперную характеристику.

В нормальном рабочем режиме на ОПН воздействует напряжение сети. Благодаря высокому электрическому сопротивлению нелинейных резисторов, ток через ОПН при этом определяется только собственной емкостью ограничителя и составляет доли миллиампера. При возникновении перенапряжений нелинейный резистор переходит в проводящее состояние, протекающий через ограничитель ток возрастает, достигая сотен и тысяч ампер и ограничивая при этом дальнейшее нарастание напряжения на выводах ОПН в точке его установки. После снижения перенапряжения ограничитель возвращается в первоначальное состояние.

Защитные характеристики ОПН нормируются остающимися напряжениями, указанными в таблице 13.1 для грозовых перенапряжений при импульсе тока 8/20, для коммутационных перенапряжений – при треугольном импульсе тока.

14 БЛОК АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

14.1 Назначение

Аккумуляторная батарея служит источником напряжения 110 В для катушек аппаратов, осветительных и сигнальных ламп, радиостанции, локомотивной сигнализации и др. при неработающем статическом преобразователе собственных нужд ПСН.

14.2 Основные технические данные

В аккумуляторной батареи электровоза установлены щелочные никель-кадмиевые аккумуляторы типа НК-125П в количестве 96 штук. Основные технические характеристики аккумулятора НК-125П представлены в таблице 14.1

Таблица 14.1 - Технические характеристики аккумулятора НК-125П

Наименование параметра	Значение
Номинальная емкость, А·ч	125
Номинальное напряжение, В	1,2
Номинальный ток разряда, А	12,5
Номинальный ток заряда, А	32
Зарядное напряжение, В	от 1,5 до 1,6
Диапазон рабочих температур, ^{o}C	от минус 40 до плюс 45
Габаритные размеры, мм	
длина	78
ширина	137
высота	360
Масса без электролита, кг, не более	4,3

Продолжение таблицы 14.1

Масса с электролитом, кг, не более	6,1
Количество электролита, л	1,33
Диаметр борнов	М10

Преимущества щелочных никель-кадмиевых аккумуляторов:

- работоспособность при температуре окружающей среды ±45 °С в буферном режиме или режиме постоянного подзаряда.

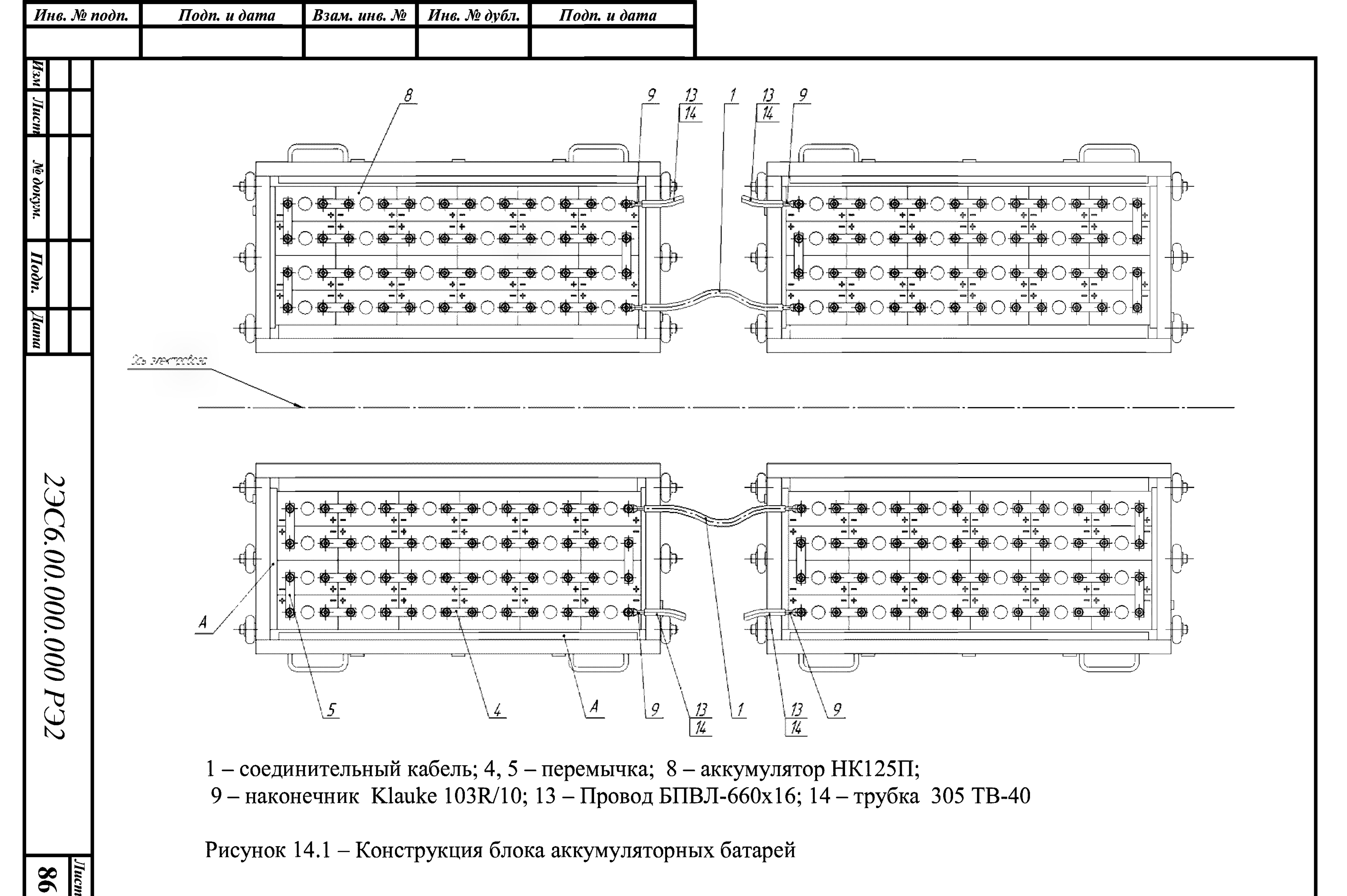
- сохранение работоспособности после длительного пребывания при температуре до минус 50 °С.

Устойчивость к воздействию механических нагрузок, работоспособность после глубоких разрядов, кратковременных замыканий, длительного хранения без электролита. Исключена возможность мгновенного отказа.

14.3 Устройство аккумуляторной батареи

Аккумуляторы НК125П состоят из положительных и отрицательных электродов ламельной конструкции, разделенных между собой пластмассовым сепаратором. Корпус изготавливается из сополимера полипропилена, крышки оснащены вентильными пробками. 96 аккумуляторов НК125П соединяются последовательно и объединяются в аккумуляторную батарею.

Конструкция аккумуляторной батареи показана на рисунке 14.1. Аккумуляторы, поз.8, должны плотно прилегать друг к другу. Перемычки, поз. 4 и 5, устанавливаются после сжатия батареи брусками А.



1 – соединительный кабель; 4, 5 – перемычка; 8 – аккумулятор НК125П;
9 – наконечник Klauke 103R/10; 13 – Провод БПВЛ-660х16; 14 – трубка 305 ТВ-40

Рисунок 14.1 – Конструкция блока аккумуляторных батарей

Аккумуляторная батарея устанавливается в металлическом ящике, в котором расположены две выкатные тележки, на дно которых уложены листы винипласта. В дне тележки и ящика имеются отверстия для стока электролита наружу, в случае его выплескивания.

При обслуживании батареи тележка выкатывается на открытую до горизонтального положения крышку. Крышка в нижней части крепится к ящику на петлях, удерживается в горизонтальном положении двумя тягами.

Для отвода газов вверху ящика приварены четыре трубы, для забора вентилирующего воздуха на торцевых стенках ящика предусмотрены жалюзи.

Тележка и внутренняя поверхность ящика окрашены щёлочестойкой краской.

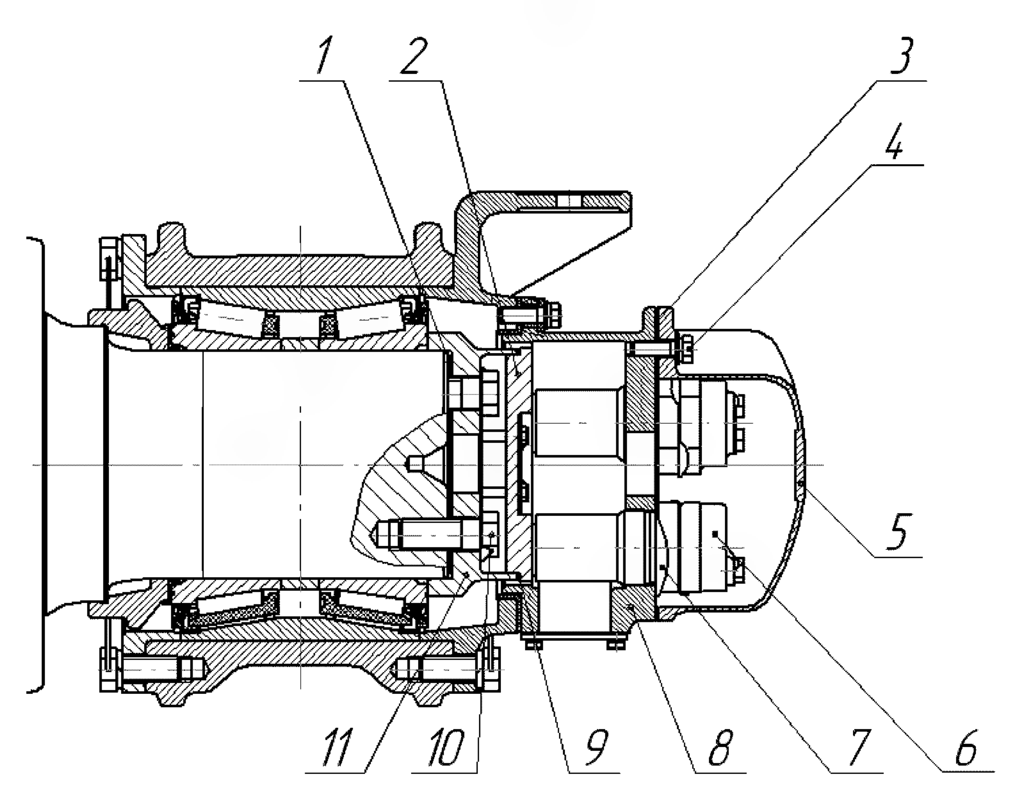
15 БУКСОВЫЙ ТОКОСЪЁМНИК

15.1 Назначение

С целью уменьшения износа и выхода из строя моторно-осевых подшипников тягового электродвигателя на буксе с торца каждой оси колёсной пары устанавливают токоотводящее устройство.

15.2 Описание конструкции

На рисунке 15.1 показана конструкция и установка стандартного токоотводящего устройства – буксового токосъёмника.



1 – шайба контактная; 2 – диск; 3 – прокладка; 4 – болт М12-8; 5 – крышка; 6 – щеткодержатель (3 шт); 7 – шайба; 8 – корпус; 9 – шайба; 10 – болт М24-8; 11 – упор

Рисунок 15.1 - Буксовый токосъёмник

Токоотводящее устройство состоит из контактного диска 2, наружный диаметр которого является элементом лабиринтного уплотнения, закреплённого на торце оси колёсной пары болтами 10.

В щёткодержатели 6 установлены угольно-металлические щётки, электрически соединёнными между собой и корпусом буксы 8. Токоотводящее устройство закрыто крышкой 5.

Токоотводящее устройство работает следующим образом. Обратный электрический ток поступает на корпус буксы 8, далее на угольно-металлические щётки, установленные в кольцевой площадке и взаимодействующие с контактным диском 2, далее на ось 2 колёсной пары и оттуда на колесо.

Установленный в корпусе устройства ограничитель удерживает от поворота токосъёмную кольцевую площадку.

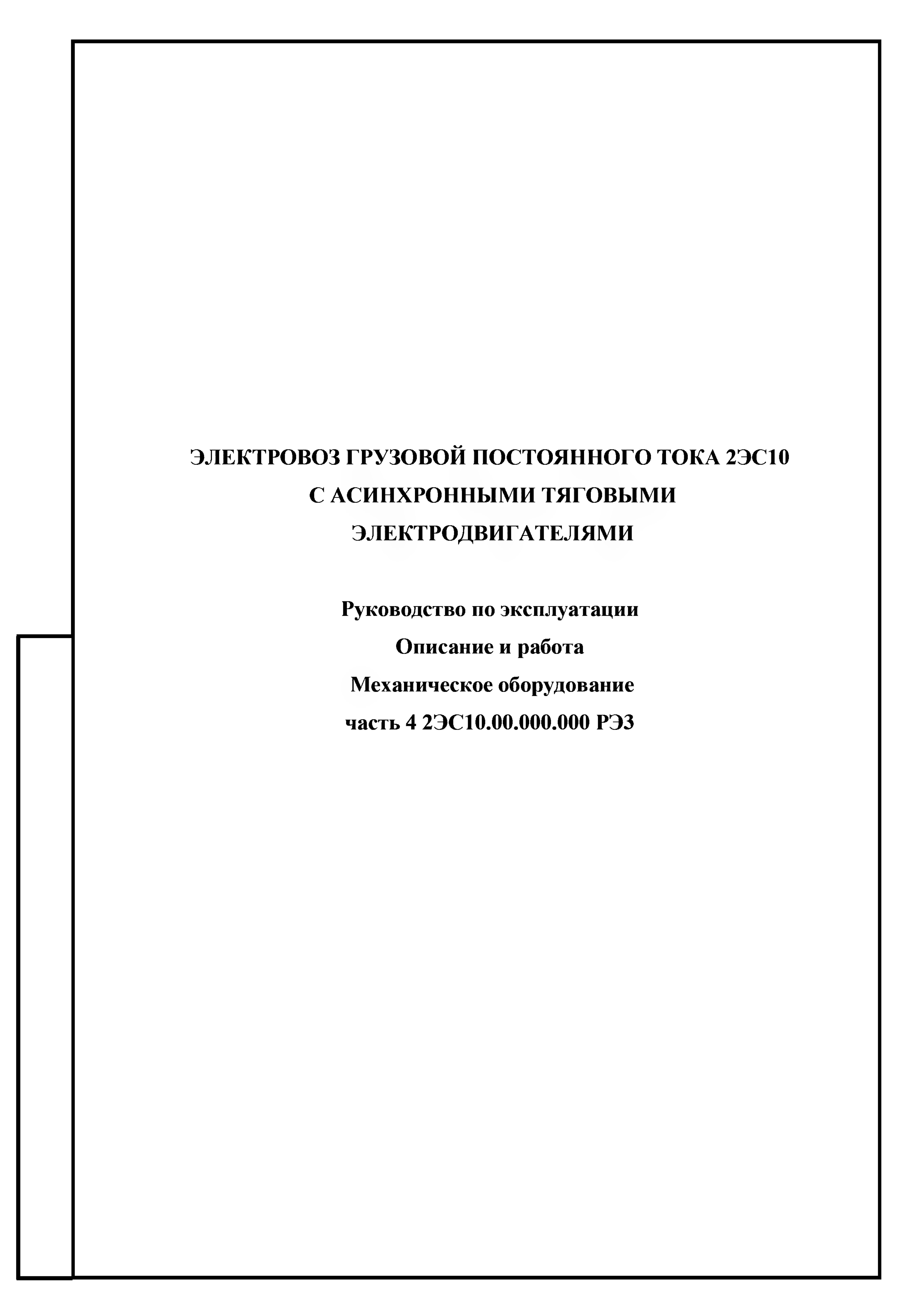
Установка токосъёмной кольцевой площадки с щёткодержателями и щётками позволяет обеспечить непрерывное контактирование с сохранением постоянной площади и исключить угловые перемещения контактного диска.

Использование работающих на сжатие пружин между контактными элементами: щётками и контактным диском позволяет при износе щёток и диска обеспечивать постоянное нажатие щёток и исключить вероятность потери контакта диска и щёток.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов				Всего листов в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного докум.и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подп.



ЭЛЕКТРОВОЗ ГРУЗОВОЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС10 С АСИНХРОННЫМИ ТЯГОВЫМИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ

Руководство по эксплуатации

Описание и работа

Механическое оборудование

часть 4 2ЭС10.00.000.000 РЭ3

Содержание

Лист

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС10.00.000.000 РЭ3			
Разраб.		Ширпужев			Электровоз грузовой 2ЭС10 Руководство по эксплуатации. Часть 4 Механическая часть	Лит.	Лист	Листов
Пров.		Кулаков					2	79
Н.контр.		Ушаков				ОАО «СТМ»		
Утв.								

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подп.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС10.00.000.000 РЭ3	Лист 3

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Механическая часть предназначена для реализации тяговых и тормозных усилий, развиваемых электровозом, размещения электрического и пневматического оборудования, обеспечения заданного уровня комфорта, удобных и безопасных условий работы локомотивных бригад.

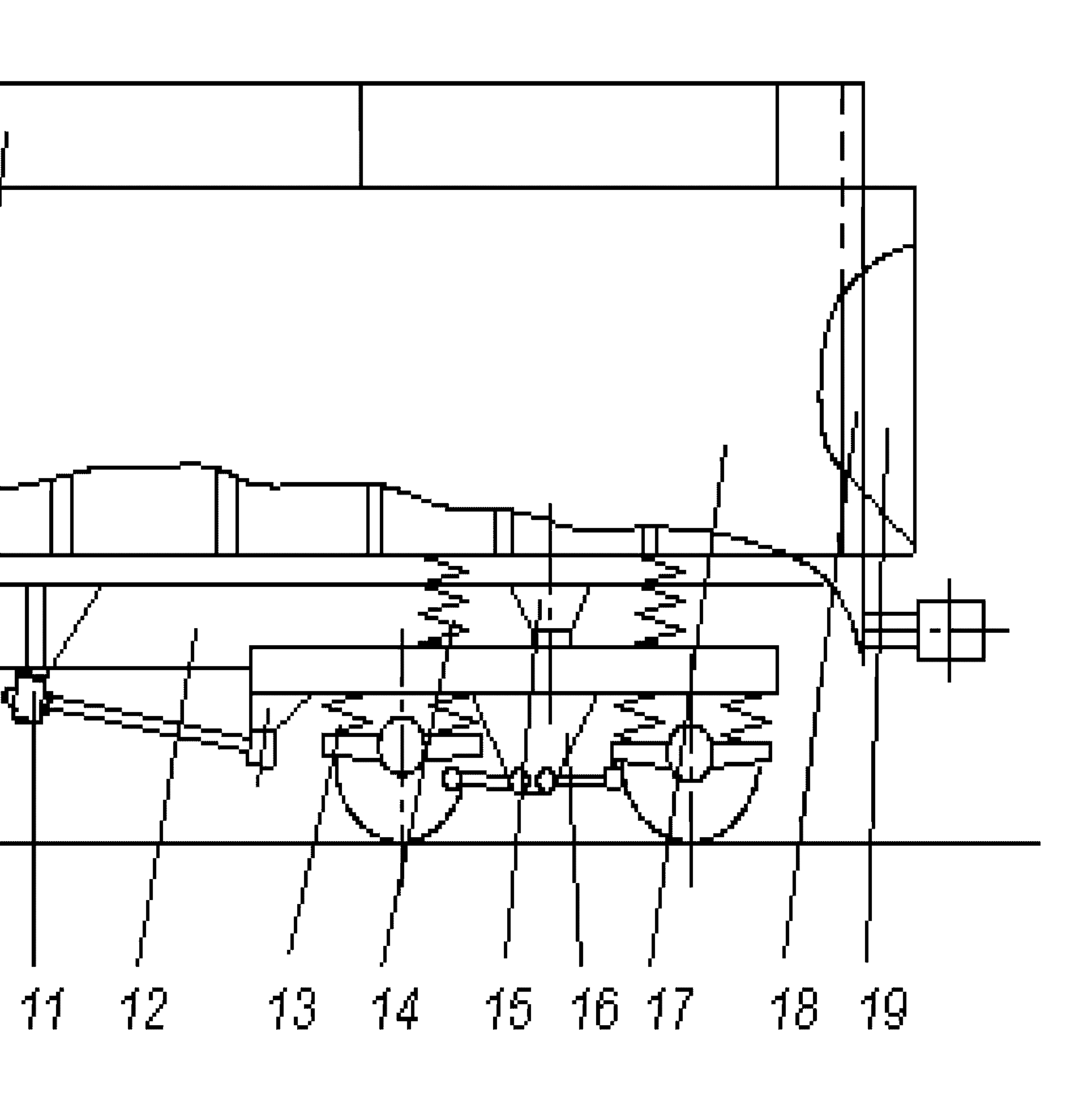
Механическая (экипажная) часть электровоза состоит из двух секций соединенных между собой автосцепкой. Каждая секция включает в себя две двухосные тележки и кузов, связанных между собой наклонными тягами, рессорным пружинным подвешиванием типа «флейсикойл», гидродемпферами и ограничителями перемещения кузова.

На механическую часть электровоза действует нагрузка, создаваемая весом механического, электрического и пневматического оборудования. Кроме того, механическая часть передает тяговые и тормозные усилия от электровоза к поезду и воспринимает динамические нагрузки, возникающие при движении электровоза по кривым и прямым участкам пути. Механическая часть должна быть достаточно прочной, а также отвечать требованиям безопасности движения и соответствовать правилам технической эксплуатации железных дорог. Для обеспечения нормальной и безаварийной работы необходимо, чтобы все механическое оборудование находилось в полной исправности и отвечало нормам безопасности, прочности и требованиям правил ремонта.Механическая (экипажная) часть одной секции электровоза 2ЭС6 представлена на рисунке1.1.

Рисунок 1.1 - Механическая (экипажн

1 - автосцепка; 2 - кабина; 3 - колесная пара; 4 - букс
ки; 7 -перегородка; 8 - кронштейн; 9 - наклонная тя
12 - рама кузова; 13 - буксовая пружина; 14 - кузовная п
- кронштейн; 17 - боковая стенка; 18 - задняя с

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подп.	



ная) часть одной секции

са;5 - буксовый поводок; 6 - рама тележ-
га; 10 - крыша кузова; 11 - амортизатор;
ружина; 15 - страховочный шкворень; 16
тенка;19 - переходная площадка.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС10.00.000.000 РЭ3

2 ТЕЛЕЖКА

2.1 Общие сведения

Каждая секция включает в себя две двухосные тележки, на которые опирается кузов. Тележки воспринимают тяговые и тормозные усилия от тяговых двигателей, боковые, горизонтальные и вертикальные силы при прохождении неровности пути и передают их, через наклонные тяги и пружинные опоры с поперечной податливостью, на раму кузова. Тележка электровоза 2ЭС10 имеет следующие технические характеристики:

Длина. мм	4940
Ширина. мм	3000
База, мм	3000
Масса тележки, кг	22460
Подвеска тягового двигателя	Опорно-осевая
Подвешивание буксовой ступени	независимое на каждую буксу
Система тормозная	рычажная, с двусторонним нажатием гребневых чугунных колодок на бандажи колес

Тележка электровоза 2ЭС10 показана на рисунке 2.1 .Тележка состоит из сварной рамы коробчатого сечения, которая своей концевой балкой через наклонную тягу с шарнирами соединена с центральной частью рамы кузова. К средней балке рамы тележки крепятся посредством маятниковых подвесок остова тяговых электродвигателей, которые другими своими сторонами опираются на оси колесных пар через смонтированные на них моторно-осевые подшипники качения. Крутящий момент от тяговых электродвигателей передается на каждую ось колесной пары через двухстороннюю косозубую передачу, образующую шевронное зацепление с шестернями посаженными на хвостовики

вала тягового электродвигателя.

На буксовых шейках оси колесной пары смонтированы двухрядные конические роликовые подшипники закрытого типа фирмы «SKF», размещенные внутри корпуса бесчелюстной одноповодковой буксы. Поводки имеют сферические резино-металлические шарниры, которые посредством клиновых пазов крепятся к буксе и к кронштейну на боковинах рамы тележки, образуя продольную связь колесных пар с рамой тележки.

Поперечная связь колесных пар с рамой тележки осуществляется за счет поперечной податливости буксовых пружин. Аналогично, поперечная связь кузова с рамой тележки осуществляется за счет поперечной податливости кузовных пружин и жесткости пружин упоров-ограничителей, которые также обеспечивают возможность поворота тележки в кривых участках пути и гашения различных форм колебаний кузова на тележках. Также для гашения колебаний кузова и подрессоренных частей тележки применены вертикальные буксовые, вертикальные и горизонтальные кузовные гидравлические демпферы (гидравлические гасители колебаний).

Для торможения электровоза используется тормозная рычажная передача с применением чугунных тормозных колодок, восьмидюймовыми тормозными цилиндрами (на каждое колесо тележки) с автоматическим регулятором выхода штока.

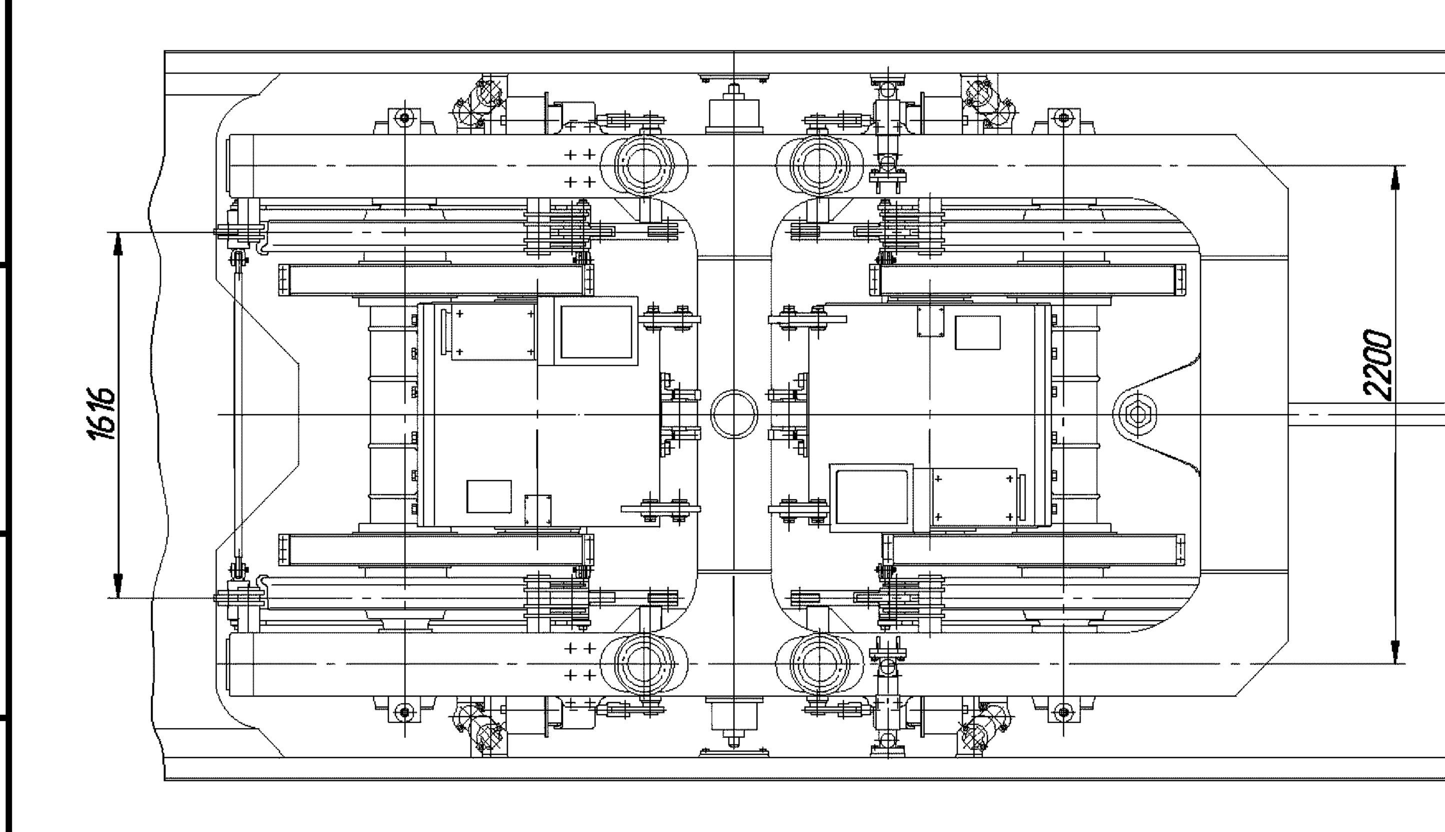
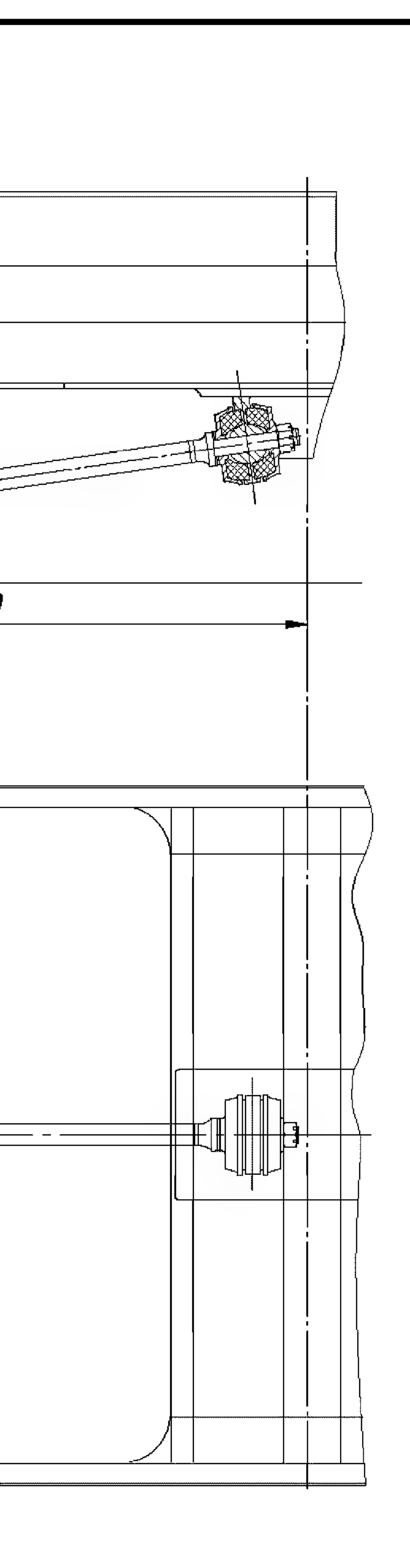
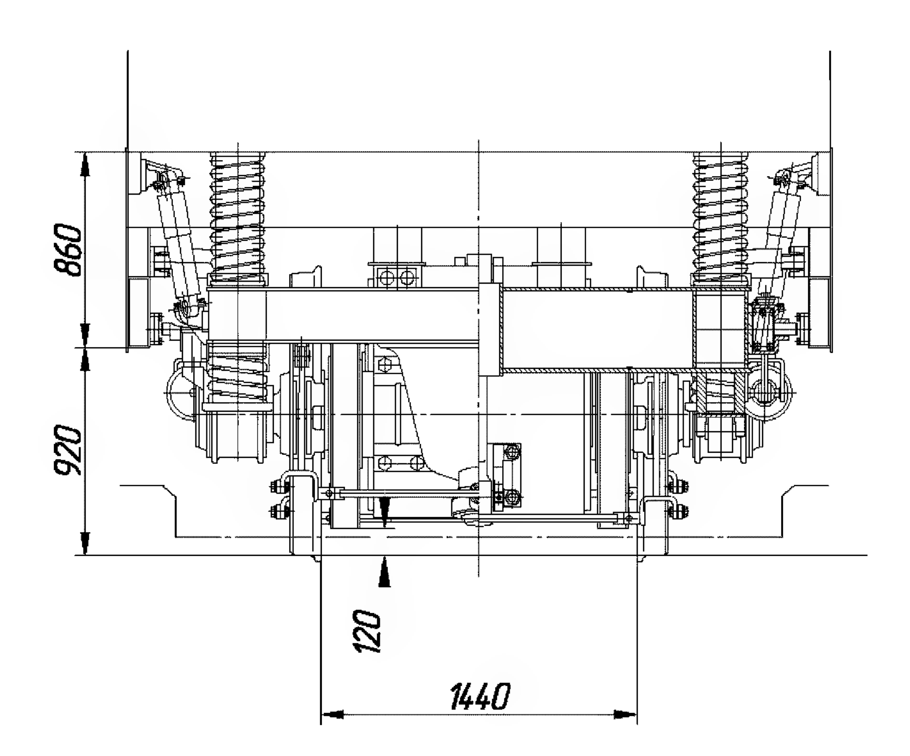


Рисунок 2.1 - Тележка электровоза 2ЭС10




860
920
120
1440

2.2 Рама тележки

Рама тележки предназначена для передачи и распределения вертикальной и горизонтальной нагрузки от кузова между отдельными колесными парами. Восприятия и передачи на раму кузова тягового усилия, тормозной силы, а также боковых, горизонтальных и вертикальных сил от колесных пар при проходе ими неровностей пути. Она служит для монтажа и соединения в единую систему всех основных узлов, составляющих тележку, и предназначена для распределения статических и инерционных нагрузок от веса кузова, тяговых двигателей, тормозного оборудования на рессорное подвешивание. Техническая характеристика рамы:

Длина рамы, мм	4810
Ширина рамы, мм	2480
Высота рамы, мм	1888
Масса рамы, кг	2820

Рама тележки показана на рисунке 2.2 и представляет собой цельносварную конструкцию прямоугольной формы с незамкнутой концевой частью. Рама сварена из двух боковин 1 и 2, связанных между собой средним 3 и концевым 4 брусьями. К раме приварены кронштейны 5 и 6 для установки элементов тормозной системы и кронштейн 7 для монтажа наклонной тяги.

Боковины и концевые брусья коробчатого сечения выполнены сваркой из четырех листов прокатной стали. Верхний и боковые листы боковины рамы тележки выполнены плоскими, а нижний в центральной части изогнут радиусом 350 мм. Для стыковки с концевым брусом нижний и верхний листы имеют закругление радиусом 400 мм и выступ шириной 400 мм. Для стыковки со средним брусом закругления радиусом 250 мм и выступ шириной 340 мм.

Кроме того, на наружном продольном торце нижнего листа боковины также имеются два выступа с округлыми сторонами под установку кронштейнов тормозных цилиндров, а на его горизонтальных участках с каждой стороны

устанавливаются по два круглых платика под чаши буксовых пружин. В боковых листах имеются по пять сквозных отверстий диаметром 98 мм, в которые при сборке рамы ввариваются трубы, расточенные под запрессовку в них кронштейнов для монтажа элементов тормозной системы. После сварки короба боковины, к ее нижней части привариваются щеки, имеющие клиновидные пазы для установки валиков амортизаторов двух буксовых поводков, которые впоследствии обрабатываются на раме в сборе. На верхний лист устанавливаются эллипсовидные накладки под стаканы кузовных пружин.

Рисунок 2.2 - Рама тележки

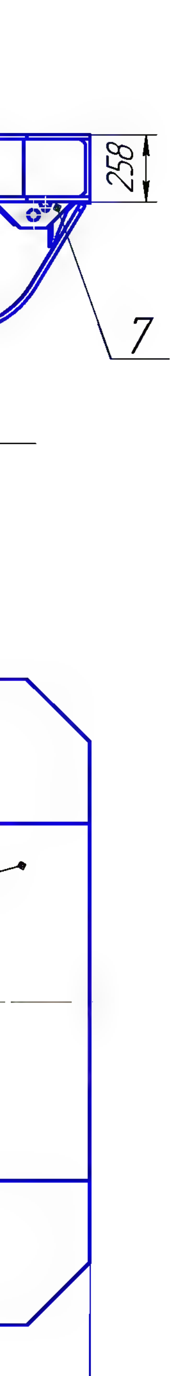
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.


258
7



Средний брус имеет также коробчатое сечение, в его центральной части для придания конструкции необходимой жесткости вварена толстостенная труба с наружным диаметром 219 мм, по обе стороны которой с каждой стороны установлены по два кронштейна подвески тяговых электродвигателей. Клиновидные пазы на кронштейнах унифицированы с клиновидными пазами для крепления буксовых поводков и также обрабатываются на тележке в сборе.

Концевой брус является наиболее ответственным и напряженным элементом рамы. Его основной профиль аналогичен профилю среднего бруса, однако к ее передней части посередине приварен кронштейн 8 для установки наклонной тяги, образованный двумя плоскими закругленными боковыми листами и приваренными к ним сверху согнутым листом с радиусом изгиба 170 мм, а к торцам толстостенной втулки с наружным диаметром 175 мм.

Для изготовления рамы применены листы из стали 09Г2Д ГОСТ19281-89, при этом их толщина составляет: верхних листов боковин, среднего и концевого бруса –16 мм, всех нижних листов – 20 мм, боковых листов боковины и среднего бруса – 12 мм, боковых листов концевого бруса – 16 мм, кронштейнов и платиков от 10 до 20 мм.

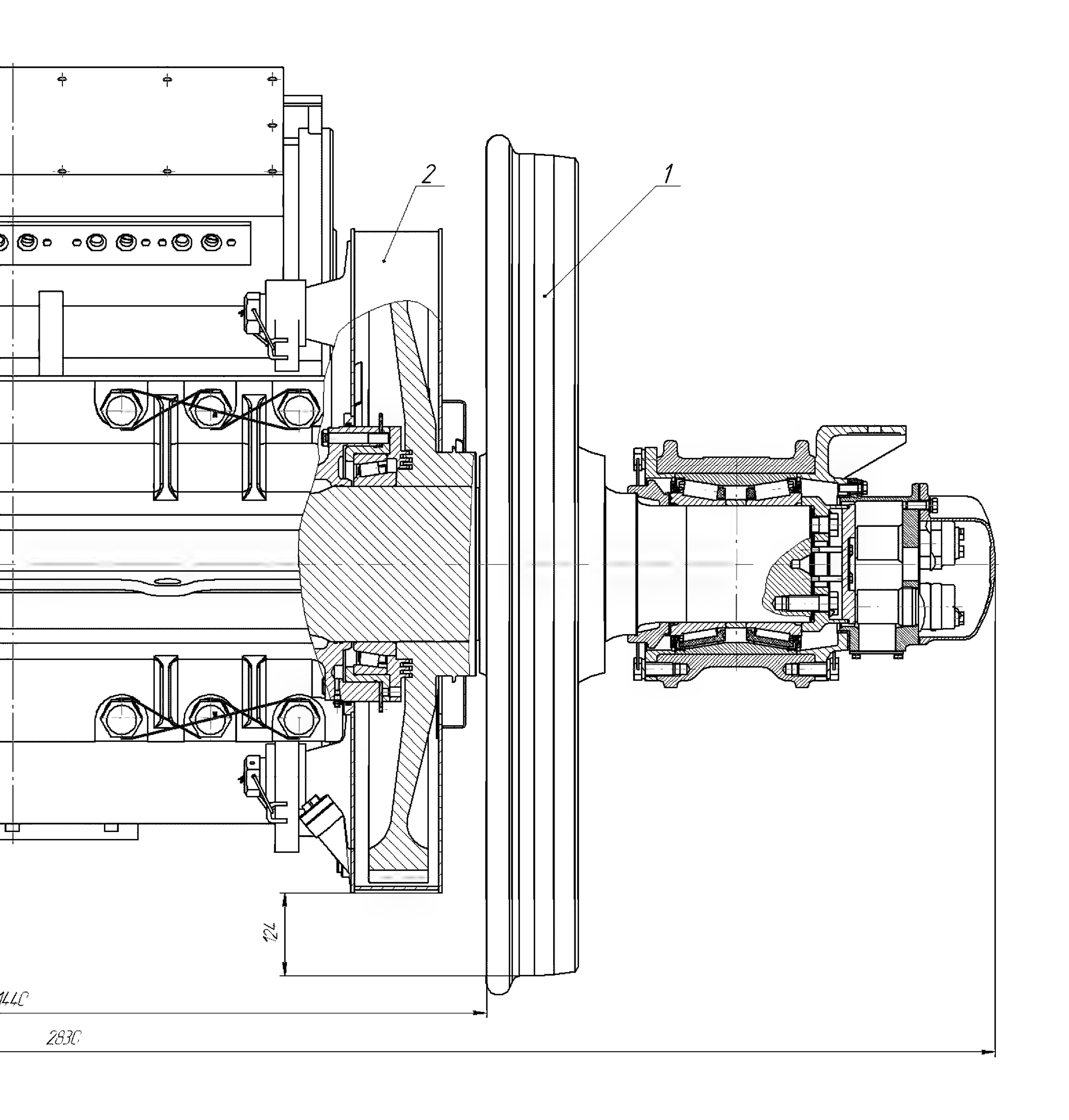
2.3 Блок колесно-моторный

На электровозе применён колёсно-моторный блок с коническими моторно-осевыми подшипниками качения и двухсторонней косозубой передачей. Особенность конструкции КМБ состоит в применении единого жёсткого для двух моторно-осевых подшипников корпуса, обеспечивающего качественную регулировку подшипников при сборке, её стабильность в эксплуатации, расчётную долговечность подшипников не менее 5 млн. км пробега. Повышен ресурс зубчатых колёс (до 1,8 млн. км пробега). Большое зубчатое колесо изготавливается из стали 45 ХН с контурной закалкой ТВЧ.

Колесно-моторный блок включает в себя колесную пару, кожух зубча-

той передачи, шестерни и тяговый двигатель типа СТА 1200А с опорно-осевым подвешиванием через моторно-осевые подшипники качения. Основные размеры представлены на рисунке 2.3

Рисунок 2.3 – Блок колесно-моторный


2
1
12L
144C
283C

2.4 Колесная пара

Колесная пара является наиболее ответственным узлом в тележке и от надежности ее работы зависит безопасность движения. Она предназначена нести весовые нагрузки всех узлов электровоза, направлять движение электровоза по рельсам, передавать силу тяги и тормозную силу, воспринимать статические и динамические нагрузки, возникающие между рельсом и колесом и преобразовывать вращающий момент тягового двигателя в поступательное движение электровоза.

Колесная пара показана на рисунке 2.4 и состоит из оси, колесных центров, бандажей, бандажных колец и зубчатых колес.

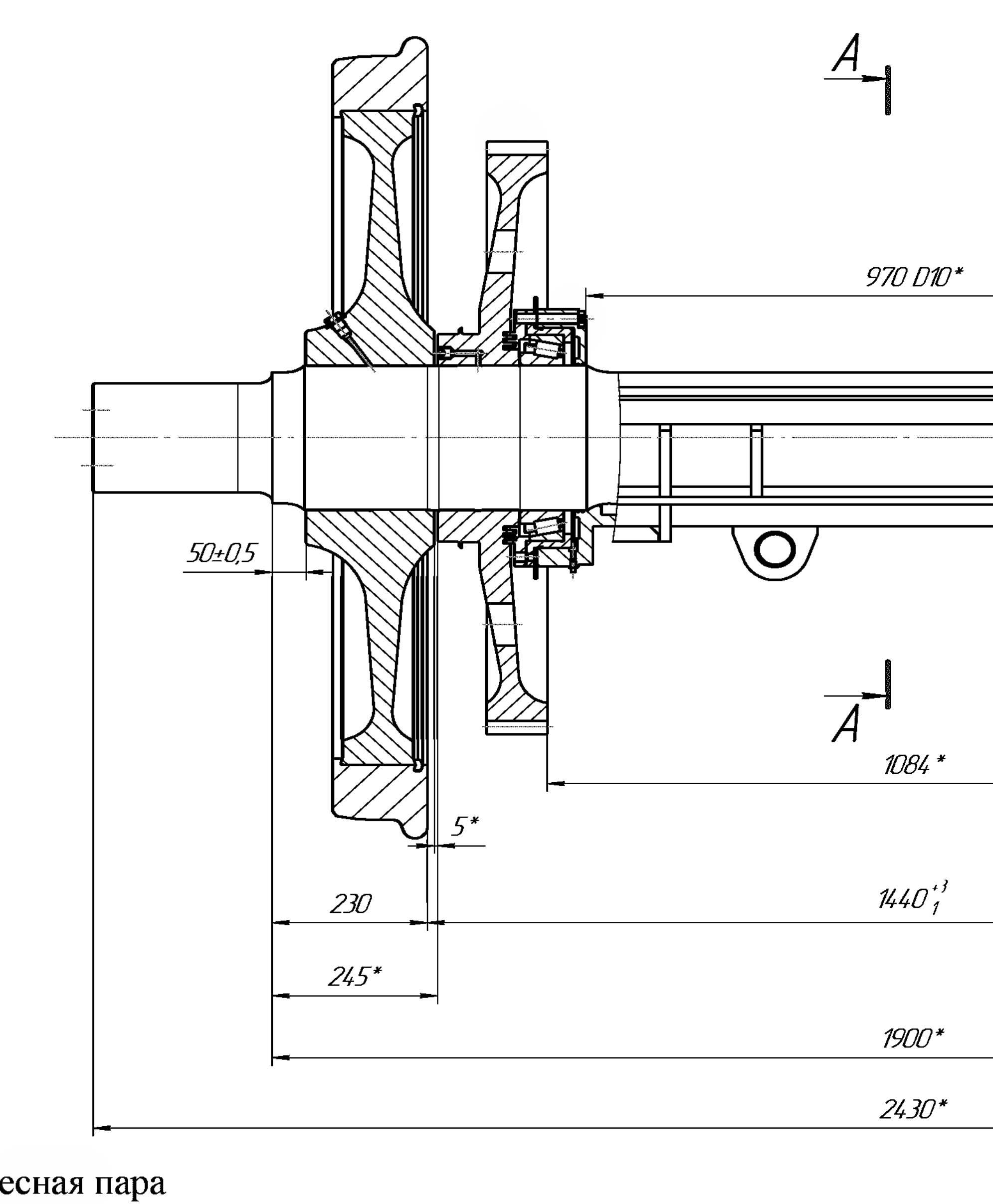
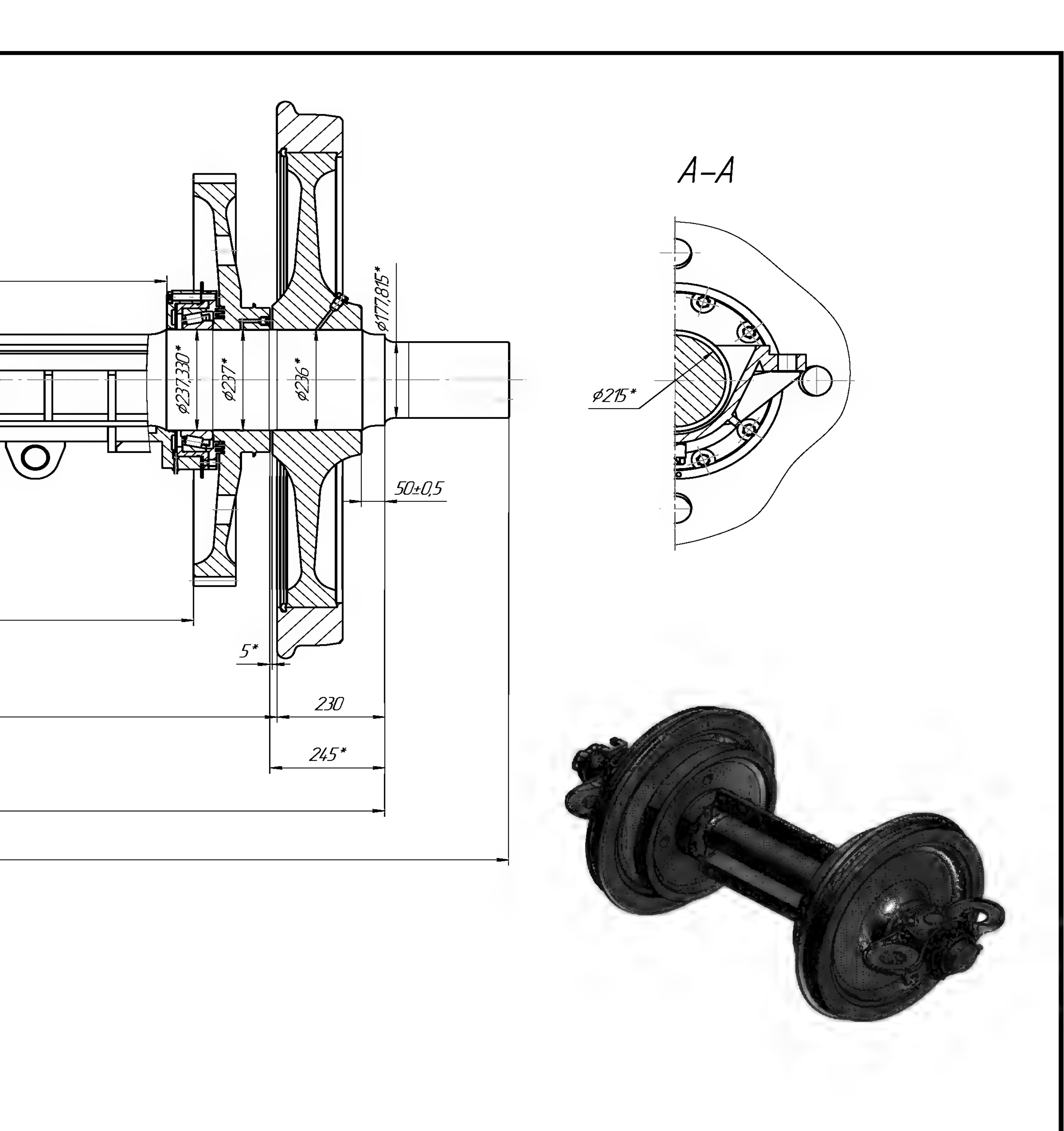


Рисунок 2.4 – Колесная пара

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.


A–A
ø237,330*
ø237*
ø236*
ø177,815*
ø215*
50±0,5
5*
230
245*

Технические характеристики колесной пары:

Номинальный диаметр по кругу катания, мм	1250
Расстояние между внутренними гранями бандажей, мм	1440
Ширина бандажа, мм	140
Толщина нового бандажа по кругу катания, мм	90
Толщина изношенного бандажа по кругу катания, мм	45

Ось колесной пары изготовлена из осевой стали, заготовка по ГОСТ 4728-96 и ее длина составляет 2450 мм. Для монтажа буксовых подшипников, колес, зубчатых колес и моторно-осевых подшипников на оси имеются специально обработанные участки: буксовые, предподступичные, подступичные и моторно-осевые шейки. Все поверхности, за исключением торцов,подвергнуты шлифовке и упрочнению. После окончательной обработки ось проверяют дефектоскопом на отсутствие трещин. В торцевой части оси имеются отверстия под болты для крепления торцевой шайбы.

На электровозе 2ЭС10 применена колесная пара с дисковым литым колесным центром. Центра колесных пар отлиты из стали 25Л-III ГОСТ 977-88 и статически отбалансированы путем механической обработки. Колесные центра перед насадкой на ось проверяются на отсутствие трещин. Бандаж изготовлен из специальной стали, на обод колесного центра посажен в горячем состоянии, для предупреждения сползания застопорен бандажным кольцом. Профиль бандажа соответствует профилю принятому для локомотивов. Перед насадкой бандаж проверяется на отсутствие трещин.

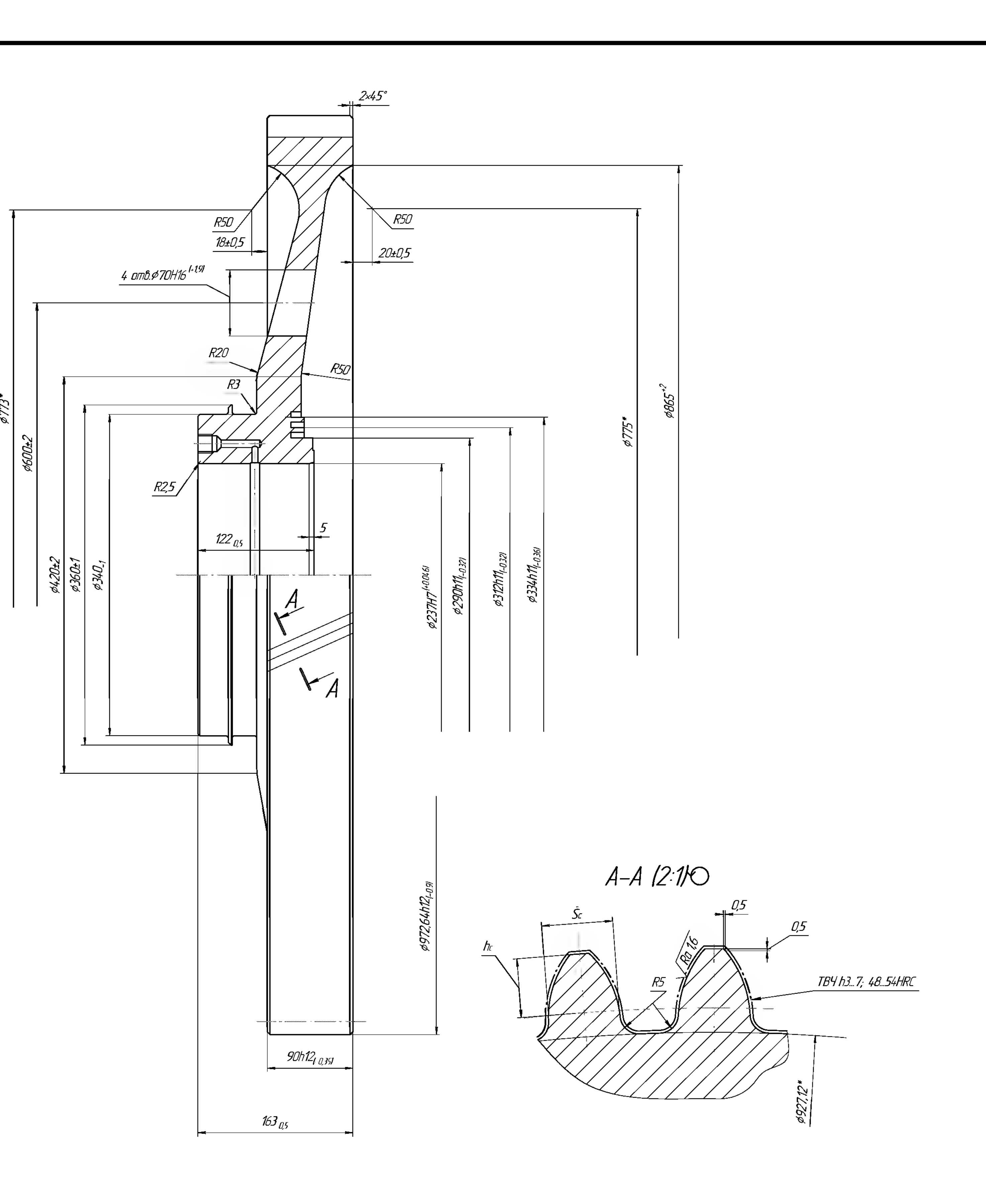
2.5 Тяговая зубчатая передача

Зубчатая передача предназначена для передачи вращающего момента с вала ротора тягового электродвигателя на колесную пару. С целью уменьшения уровня нагрузок, действующих на элементы привода и, в первую очередь, на

подшипники, на электровозе 2ЭС10 применена традиционная жесткая двухсторонняя косозубая передача с модулем 10 мм, с централью 617,5 мм, передаточным отношением 3,44 и коэффициентом перекрытия равным 2,1, ширине зубьев равной 90 мм. Два зубчатых колеса, находящихся на оси колесной пары, также как и две шестерни, посаженые на хвостовики вала якоря, образуют шевронные колеса с разнесенными полушевронами.

Зубчатое колесо показано на рисунке 2.5 и изготовлено цельнокатанной поковкой из стали из стали 45ХН., которую подвергают объемному улучшению до твердости НБ 210-370 (по Бринеллю), после чего нарезают зубчатый венец и зубья шевенгуют. Рабочие поверхности зубьев подвергаются контурной закалке ТВЧ с последующим отпуском. Ступица зубчатого колеса выполнена с кольцевыми проточкми, служащими лабиринтным уплотнением моторно-осевых подшипников качения.

Рисунок 2.5 – Зубчатое колесо



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

2ЭС10.00.000.000 РЭ3

Лист 19

Шестерня показана на рисунке 2.6 и изготавливается из поковки легированной стали 12Х2Н4А или 20ХН3А с последующей цементацией на глубину 1,6…1,9 мм и с закалкой поверхности зубьев по всему контуру, включая и впадины до HRC≥60. После механической и термической обработки производится шлифовка рабочих поверхностей зубьев и конусного отверстия. Посадка шестерен на конусные (1:10) хвостовики вала якоря – тепловая (индукционный подогрев) с натягом 0,22…0,26 мм. Требуется контакт сопрягаемых посадочных поверхностей до площади прилегания не менее 75%.

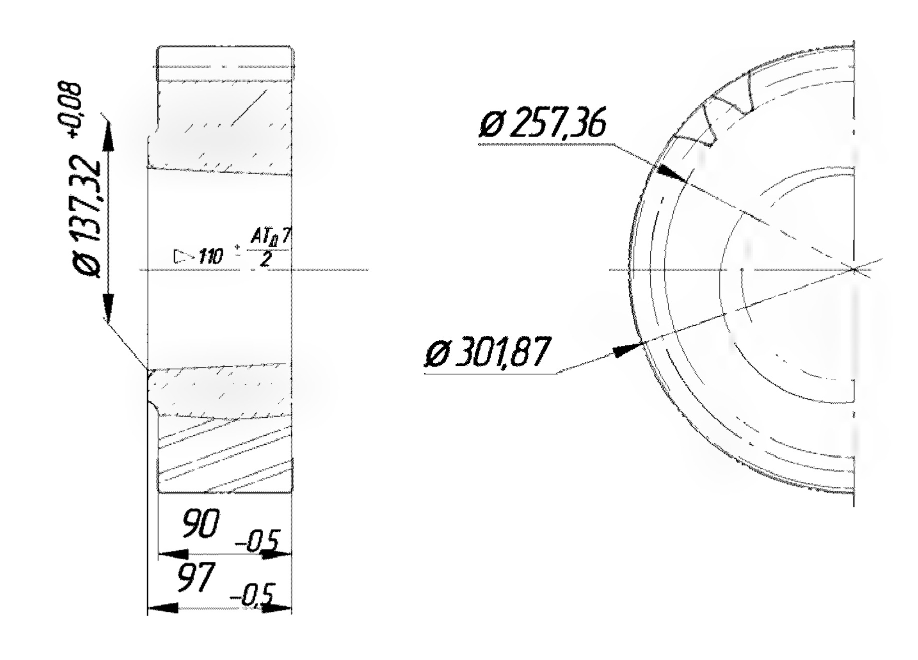


Рисунок 2.6 - Шестерня

Параметры зубчатого зацепления приведены в таблице

Таблица 2.1

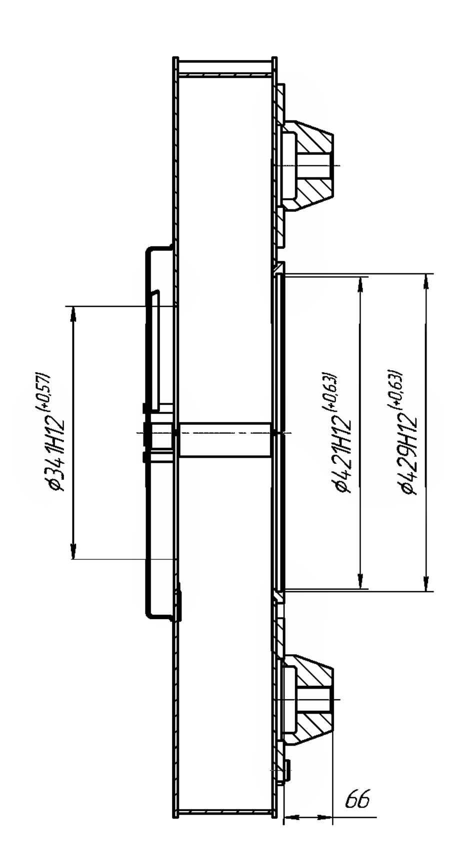
Наименование	**Зубчатое колесо**		**Шестерня**	
Число зубьев	z	86	z	25
Угол наклона линии зуба	β	24^{o} 34 37	β	24^{o} 34 37
Нормальный исходный контур		ГОСТ 13755-68		ГОСТ 13755-68
Коэффициент смещения исходного контура	x	0,35633	x	0,36786
Степень точности по ГОСТ 1643-81	-	7-6-6-В	-	7-6-6-В
Постоянная хорда	Sc	16,16091	Sc	16,235
Высота до постоянной хорды	hc	10,38	hc	10,4820
Длина общей нормали	W	$357{,}73^{-0{,}5}_{-0{,}65}$	W	$110{,}4323^{-0{,}5}_{-0{,}65}$
Допуск на колебание длины общей нормали	Fvw	0,1	Fvw	0,04
Допуск на радиальное биение зубчатого венца	Fr	0,09	Fr	0,063
Погрешность профиля	f_f	0,02	f_f	0,013
Предельное отклонение основного шага	f_{pb}	±0,017	f_{pb}	±0,015
Допуск на направление зуба	F_{β}	0,012	F_{β}	0,012
Допуск на накопленную погрешность шага зубчатого колеса	F_p	0,14	F_p	0,09
Делительный диаметр	d	946	d	275

2.6 Кожух зубчатой передачи

Кожух зубчатой передачи предназначен для защиты зубчатой передачи от внешней среды и является масляной ванной для ее смазывания.

Кожух редуктора показан на рисунке 2.7 и состоит из двух половин и сварен из листовой стали с толщиной листов 5 мм., прикреплен к остову тягового двигателя тремя болтами М36.

Рисунок 2.7 – Кожух зубчатой передачи


ϕ341H12(+0,57)
ϕ421H12(+0,63)
ϕ429H12(+0,63)
66



В половинах кожуха выбраны проемы под ось колесной пары и ось ротора тягового двигателя. Стыки половин кожуха уплотнены со стороны тягового двигателя трубчатой резиной, а со стороны колеса используется специальное уплотнение из полиуретанового материала. По стыку двух половин кожуха со стороны малой горловины установлено специальное уплотнение, а с внутренней стороны горловины – приварено кольцо для сбора масла. На ступице зубчатого колеса и крышке подшипника предусмотрены выступы, выполняющие функции маслоотбойников. Для улучшения условий смазки передачи нижняя поверхность кожуха выполнена с дополнительным резервуаром. На боковине нижней половины кожуха находится карман с заправочной горловиной, закрываемой откидной крышкой. К крышке люка приварена трубка-сапун, служащая для выравнивания давления внутри кожуха с атмосферным давлением. Половины кожуха по концам стянуты двумя болтами М24, восемью болтами М12 по боковине со сторону колеса и тремя болтами М12 со стороны тягового двигателя.

2.7 Буксовый узел

Буксовый узел служит для передачи нагрузки от подрессоренных частей кузова и тележек на шейки оси колесной пары, а от колесных пар на раму тележки – усилия тяги, торможения и боковые горизонтальные усилия. В процессе движения они должны обеспечивать возможность вращения оси с минимальным сопротивлением. Буксовый узел представлен на рисунке 2.8.

Буксы бесчелюстные одноповодковые с роликовыми подшипниками закрытого типа фирмы «SKF». Литой корпус буксы имеет два прилива под нижние направляющие буксовых пружин. Внутри корпуса 1 размещен двухрядный конический роликовый подшипник закрытого типа с уплотнением и заправленный специальной смазкой на расчетный пробег 1,4 млн.км. С внутреннего торца букса закрыта кольцом 2 и крышкой 3 зафиксированными болтами. Под-

шипник устанавливается на буксовую шейку прессом с усилием 8 - 10 т. при натяге 0,07 - 0,10 мм и фиксируется торцевой шайбой 4 или 5 с болтами 11, завернутыми в торец оси. Подшипник закрывается крышками букс 8 или 9. С целью уменьшения износа и преждевременного выхода из строя моторно-осевых и буксовых подшипников на наружных крышках букс с одной стороны колесной пары устанавливается токосъемное устройство, а с другой - датчики систем регулирования тяги и систем безопасности.

Буксовый узел
ВТ2-8609С-01/VR 628
(SKF class G 177,815x276,225x 185,725)

4 8 1 2 3 5 9

М12* М24* М20*

11 14

Датчик угла поворота
универсальный
ДПС-У-05

Щеткодержатель

А

300 300

Рисунок 2.8 – Буксовый узел

A



Колесные пары с рамой тележки связаны через буксовые пружины и односторонние буксовые поводки. Передача тягового и тормозного усилия от корпуса буксы на раму тележки осуществляется через поводок, который одним своим шарниром крепится к корпусу буксы, а другим к кронштейну рамы тележки.

Буксовые поводки имеют сферические резинометаллические шарниры. Оси шарниров имеют клинообразные концы, которыми поводок соединен с одной стороны с корпусом буксы, а с другой стороны с кронштейном посередине боковины рамы тележки.

2.8 Буксовое подвешивание

Буксовое рессорное подвешивание показано на рисунке 2.9. Буксовое подвешивание предназначено для равномерного распределения по буксам колесных пар весовых нагрузок от рам тележек и для уменьшения динамических сил, передаваемых колесными парами на надрессорное строение, при прохождении экипажной части электровоза неровностей пути.

Буксовое рессорное подвешивание состоит из гидравлического гасителя и двух спиральных цилиндрических пружин. Пружины устанавливаются на приливы корпуса буксы, на верхние направляющие буксовых пружин 2 через резино-металлические амортизаторы 1 опирается рама тележки, причем хвостовик верхних направляющих входит в расточку нижних направляющих пружин с зазором ± 14мм, ограничивающим поперечное смещение колесной пары относительно рамы тележки с жесткостью поперечной связи 5,7 кН/мм за счет поперечной податливости буксовых пружин. При заданной осевой нагрузке 24 т на каждую буксу устанавливаются по две наружные пружины 4 , а при добаластировке электровоза до осевой нагрузки свыше 25 т, добавляются еще и по две внутренние поз.14.

Наружные буксовые пружины изготовлены из шлифованного прутка

диаметром 42 мм стали 60С2ХА с поджатыми и обточенными концевыми витками. Статический прогиб пружин под расчетной нагрузкой составляет 58мм, высота пружин под нагрузкой равна 206 мм ,поперечная жесткость пружины равна 1,43 кН/мм.

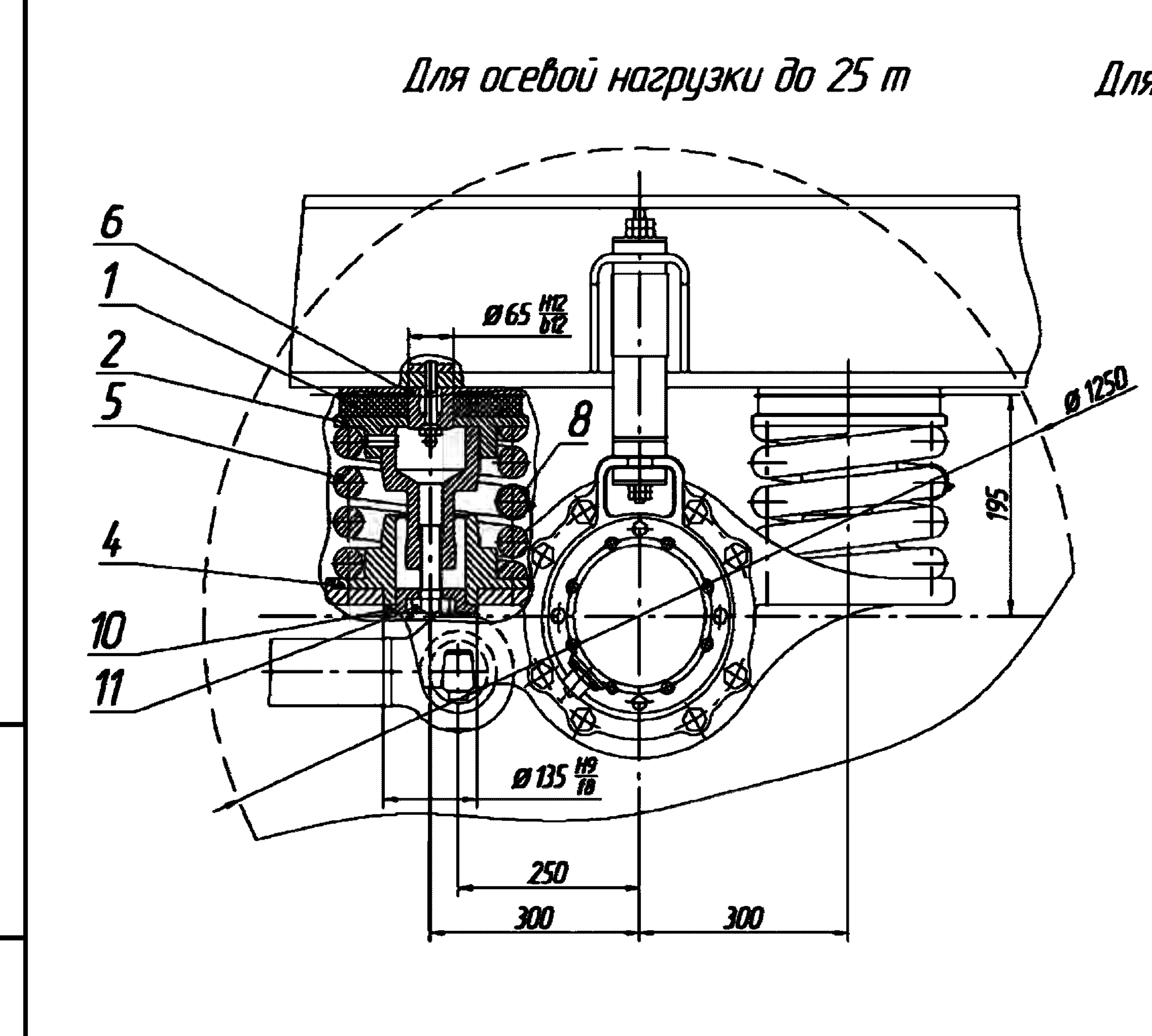
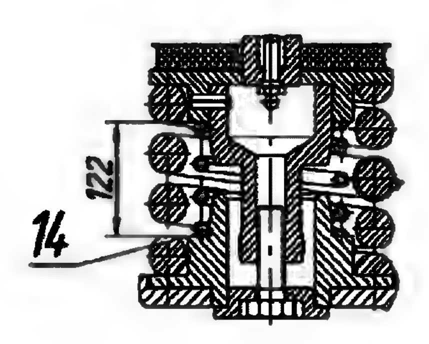
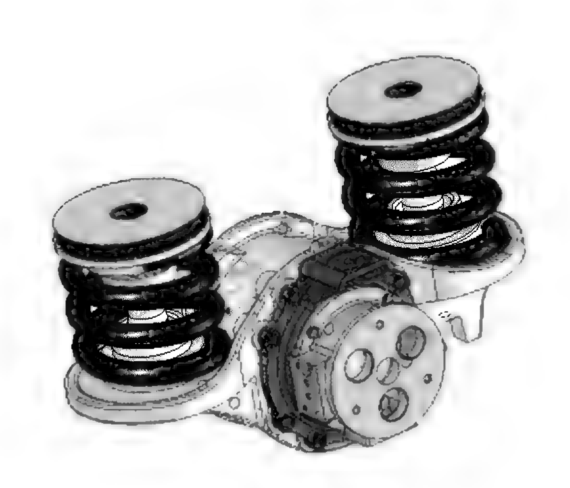


Рисунок 2.9 - Буксовое рессорное подвешивание

я осевой нагрузки свыше 25 т





Внутренняя пружина изготовлена также из шлифованного прутка, прошедшего термообработку до твердости 42…48 ед.HRC с последующим упрочнением наклепом дробью. Число рабочих витков - 3, полных - 4,5. Диаметр прутка 15 мм, высота пружины в свободном состоянии 184 мм, средний диаметр витка-160 мм.

Гидродемпфер буксовой ступени подвешивания предназначен для гашения вертикальных колебаний рамы тележки отностительно колесных пар. Он работает параллельно с пружинами рессорного подвешивания и установлен вертикально между кронштейнами рамы тележки и корпуса буксы.

2.9 Подвешивание тягового электродвигателя

Опорно-осевое подвешивание тягового электродвигателя электровоза показано на рисунке 2.10. Тяговый электродвигатель одним концом опирается через моторно-осевые подшипники качения на ось колесной пары, а другим- на раму тележки через специальную подвеску. При этом обеспечивается смягчение ударов, передающихся на тяговый электродвигатель при прохождении колесной парой неровностей пути и при трогании с места, а также возможность изменения взаимного положения тягового электродвигателя и рамы тележки при движении электровоза.

Связь тягового двигателя с рамой тележки – маятниковая. Подвешивание тягового двигателя к раме тележки осуществлено через поводок (1). На концах поводока установлены две головки с резиновыми амортизаторами (поводок показан на рисунке 3.11). Головки поводка унифицированны с головками поводка буксового узла колесной пары. Клинообразные концы осей шарниров (6,9) устанавливаются в приваренном к раме тележки кронштейне и в кронштейне тягового двигателя (3). Кронштейн тягового двигателя крепится к остову шестью болтами М36 (7,10). Для предохранения от выкручивания болты

обвязываются проволокой. Оси в шарнирах крепятся двумя болтами, которые фиксируются стопорными шайбами.

В качестве дополнительной страховки при обрыве поводков служат специальные приливы на остове тягового двигателя и среднем брусе рамы тележки. При отсоединении поводка остов двигателя своими приливами ложится на приливы рамы тележки

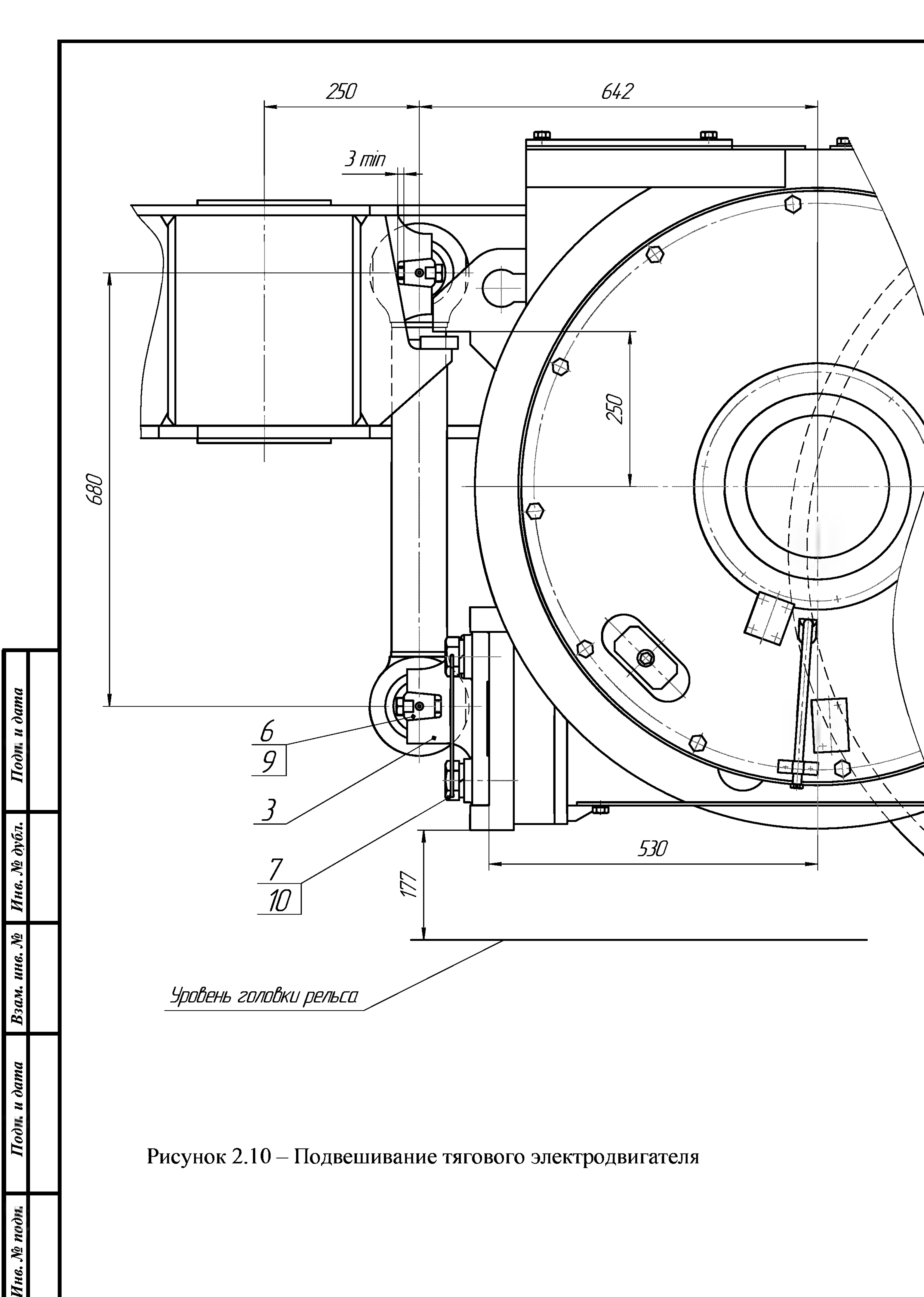
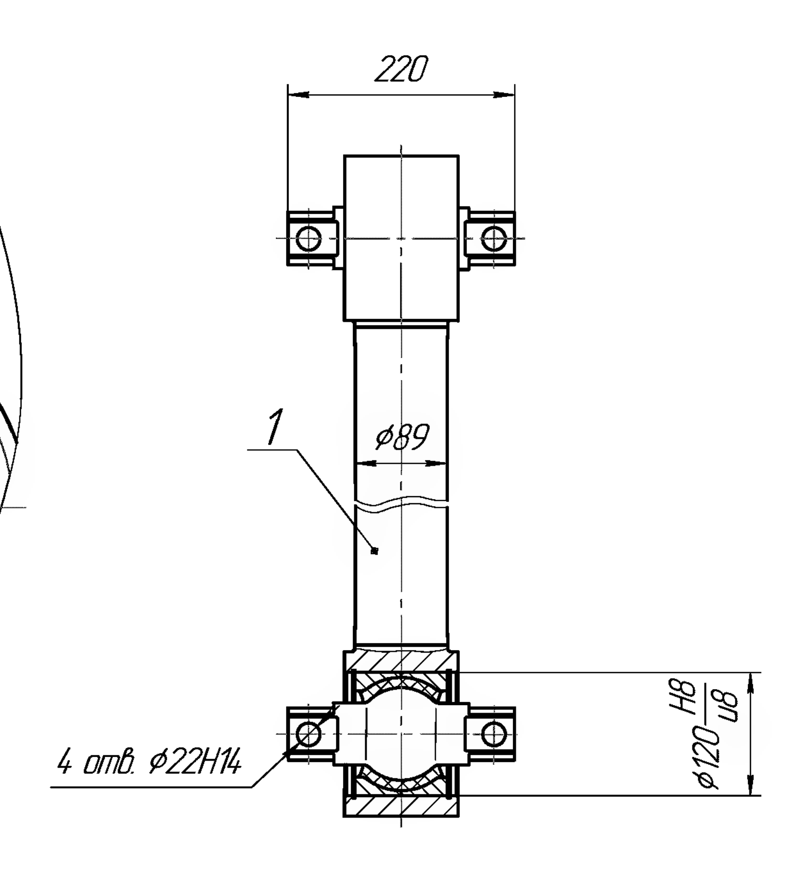
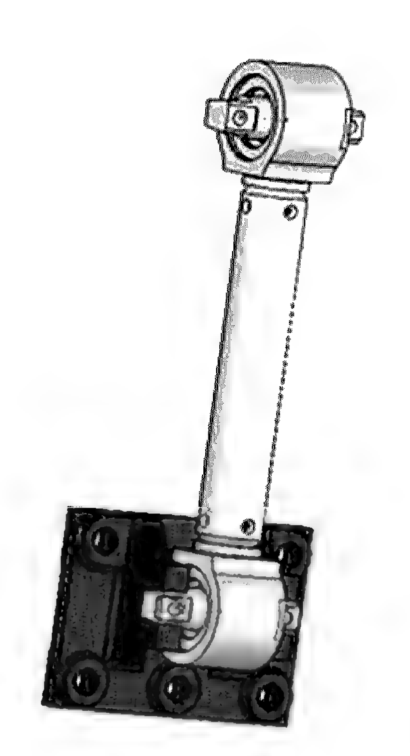


Рисунок 2.10 – Подвешивание тягового электродвигателя





Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

2ЭС10.00.000.000 РЭ3

Моторно-осевые подшипники качения Timken M246949-M246910, расположенными в стаканах, которые закрыты корпусом подшипников (рисунок 3.4). соединенным с остовом тягового электродвигателя двенадцатью болтами М36.

Со стороны зубчатого колеса подшипник закрыт крышкой. Перед сборкой кольцевые проточки ступицы зубчатого колеса заполняются смазкой ЦИАТИМ-201. внутреннее кольцо подшипника насаживается на шейку оси колесной пары с предварительным нагревом до 110ºС. Полости между внутренним кольцом подшипника и его роликами заполняются пластичной смазкой Буксол ТУ 254 – 107 – 01124328 -01. Наружное кольцо подшипника устанавливается в стакан, после чего стакан ставится в корпус подшипников. Корпус подшипников и его крышка соединяются болтами. Болты затягиваются с моментом от 118 до 137Нм. После сборки на оси правого подшипника приступают к сборке левого подшипника. Перед посадкой внутреннего кольца в корпусе устанавливают стакан с наружным кольцом. Внутреннее кольцо в сборе с роликами садится на ось, пространство между роликами заполняется смазкой Буксол ТУ 254 – 107 – 01124328 -01. Устанавливается крышка подшипника на стакан и соединяется с корпусом болтами. Регулировка осевого зазора подшипников производится сразу после посадки зубчатых колес не дожидаясь их остывания. Для регулирования осевого разбега подшипников в процессе сборки колесной пары между фланцами корпусов подшипников и стаканами предусмотрена установка технологического составного кольца толщиной 3,8 мм.

Проверяется плавность вращения корпуса подшипников в подшипниках, прилагая ручное усилие. Заедание и стук не допускаются. Контролируется осевой зазор корпуса подшипников в подшипниках, который должен быть от 0,15 до 0,45 мм. Фактическая величина осевого зазора указывается в паспорте колесной пары. После регулировки осевого зазора технологическое кольцо меняется на стандартное толщиной 3,5 мм, и стопорятся шайбы болтов крепления подшипников к фланцам корпуса.

Корпус подшипников U-образного сечения согнут из листовой стали 20-3-Т ГОСТ 1577 – 93, усилен сварными ребрами жесткости. Для крепления к тяговому двигателю корпус выполнен с лапами. С обеих сторон корпус имеет фланцы с масленками для подвода масла к подшипникам. К фланцам корпуса подшипников шестью болтами М16 присоединены стаканы и крышки моторно-осевых подшипников.

3 УСТРОЙСТВА СВЯЗИ КУЗОВА И ТЕЛЕЖЕК

Связи кузова с рамой тележки предназначены для передачи всех видов усилий между рамой кузова и тележкой. Связи кузова с тележкой состоят из кузовного подвешивания выполнного через пружины типа «flexicoil», гидро-демпферов, упоров ограничителей горизонтальных перемещений и наклонных тяг.

3.1 Кузовное подвешивание

Для передачи вертикальных сил от кузова на раму тележки на электровозе установлены кузовные пружины типа «flexicoil». Пружины типа «flexicoil» кузовного подвешивания показаны на рисунке 3.1.

Для осевой нагрузки до 25 т.

804

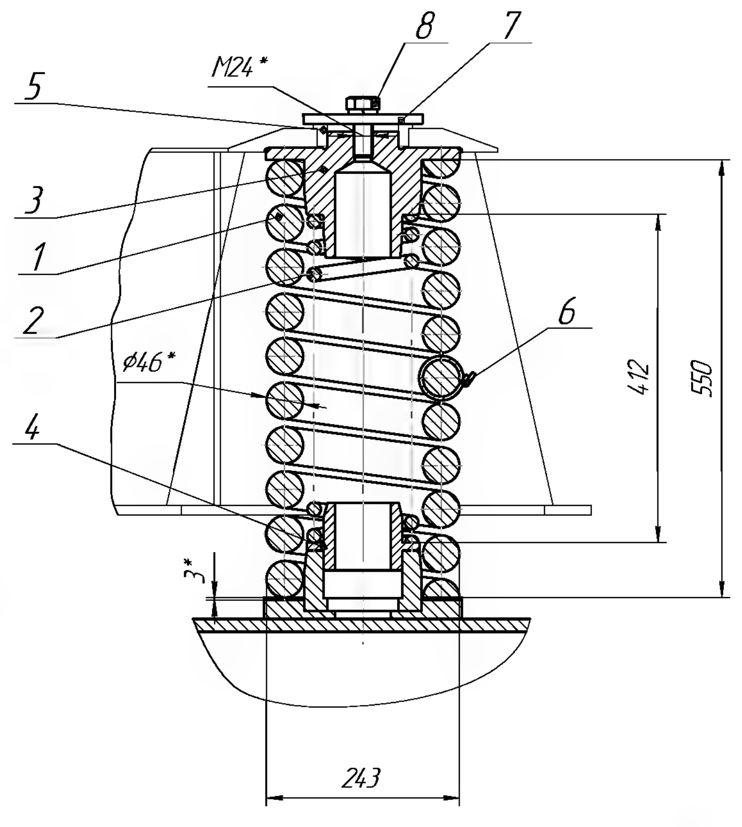
354

20±1

M16*

Рисунок 3.1 - Пружины типа «flexicoil» кузовного подвешивания

Для осевой нагрузки до 25 т.





На верхние листы боковин рамы тележки приварены фиксирующие кольца в них устанавливаются направляющие нижние чаши 4. На эти чаши монтируются кузовные пружины.

Расстояние между осями колец (пружин) вдоль боковин составляет 800 мм. С рамой кузова пружины связаны через верхние стаканы 4, закрепленные на приваренных к раме бонках 5, болтами 8, которые зафиксированы от отвинчивания стопорной планкой 7. Пружины изготовлены из шлифованного прутка диаметром 46 мм стали 60С2ХА с поджатыми и обточенными концевыми витками. Статический прогиб пружин под расчетной нагрузкой составляет 105 мм, высота пружины под нагрузкой равна 550 мм, поперечная жесткость пружины равна 123 Н/мм, что соответствует эквивалентной длине маятниковой подвески около 540 мм. При увеличении осевой нагрузки электровоза до 25 т предусматривается дополнительная установка внутренней пружины с диаметром прутка 17 мм, средним диаметром витка 122 мм, высотой в свободном состоянии 520 мм, и полным числом витков 10,5. Поворот тележки относительно кузова в кривых участках пути вызывает поперечную деформацию опорных концов пружин до 91 мм в кривых радиусом до 80 – 100 м, при этом на тележку действует возвращающий момент от поперечной деформации пружин 11,75 кН·м/град, который в крутых кривых достигает 47 кН·м (поворот тележки до 4^{o}). Упругая поперечная связь кузова с тележкой нелинейная: на первой половине поперечного смещения кузова относительно тележки ±20 мм жесткость связи 0,5 кН/мм определяется работой кузовных пружин 1 и 2, на второй половине поперечного смещения кузова до ±40 мм добавляется жесткость 2,1 кН/мм пружины 3 возвращающего устройства упора-ограничителя – в результате чего от жесткого упора рамы тележки в упорную плиту 4 рамы кузова упругая возвращающая сила возрастает до 62 кН. Устройство упора показано на рисунке 3.2. Пальцы упора 2 возвращающих устройств с пружинами закреплены на боковинах рамы в стакане 1 посередине тележки и после регулируемого зазора 20 мм упираются в упорные плиты, закрепленные на швеллере рамы

кузова.

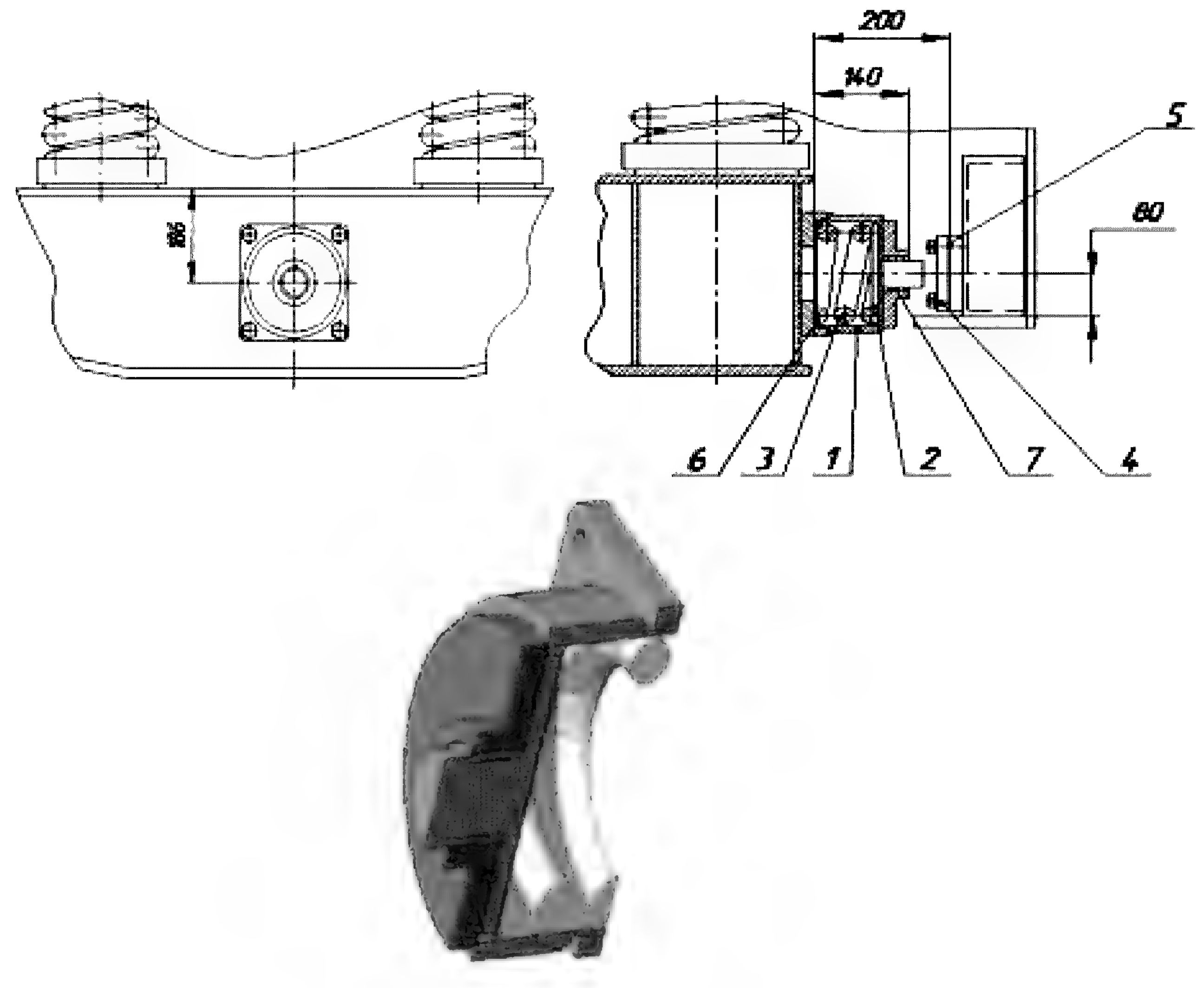
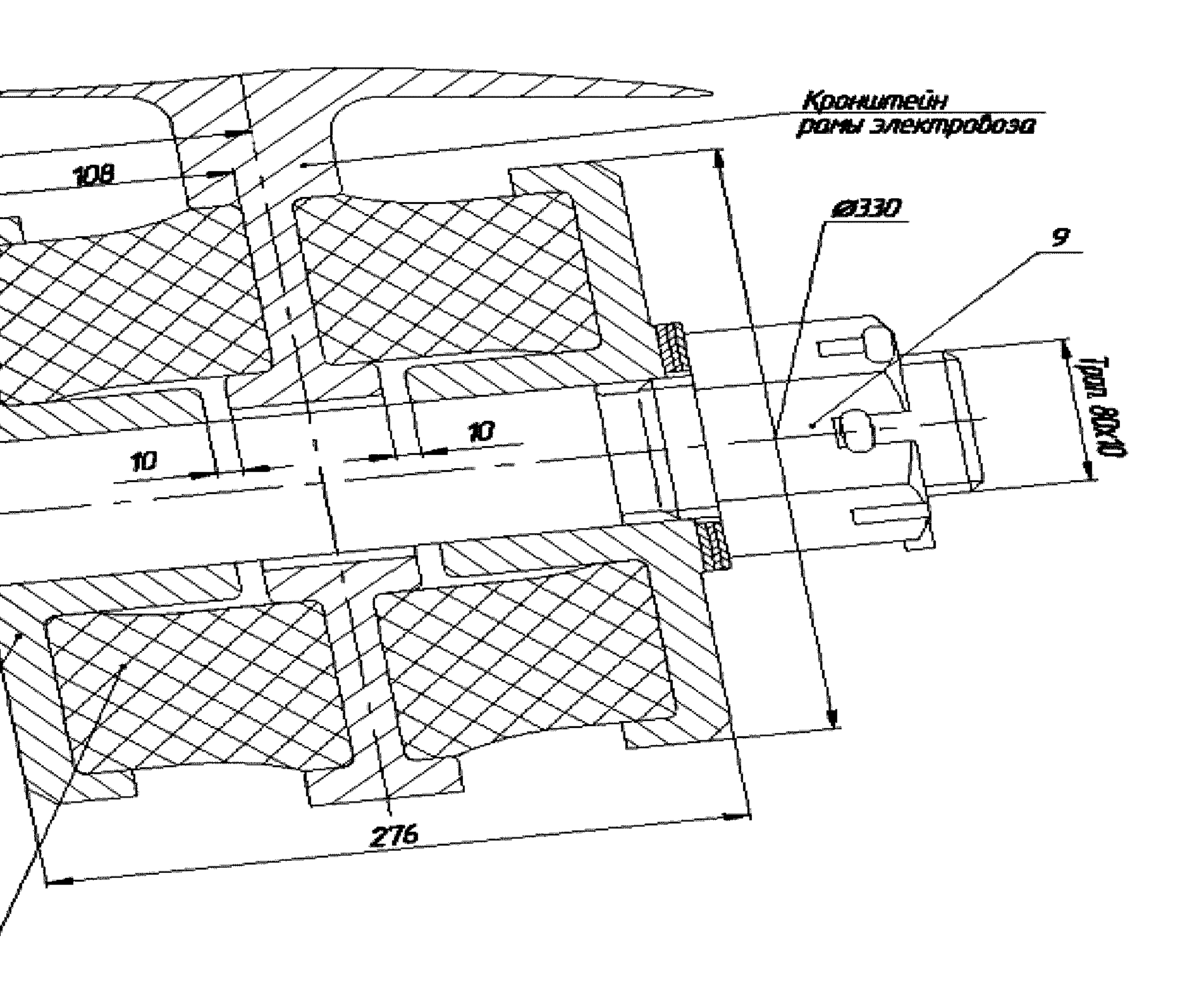


Рисунок 3.2 – Упор-ограничитель горизонтальных перемещений тележки

3.2 Наклонные тяги

Продольная связь тележки с кузовом осуществляется наклонной тягой, которая показана на рисунке 3.3. Связь с шарнирами от концевой поперечной балки рамы тележки к кронштейну, закрепленному посередине рамы кузова. Кронштейн рамы кузова имеет два упора для установки резино-металлических шарниров наклонных тяг: передней и задней тележек секции электровоза.

Рисунок 3.3 – Наклонная тяга



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС10.00.000.000 РЭ3

Крепление наклонной тяги к кронштейну на концевой балке рамы тележки производится через шарнирный подшипник 10 типа ШС80, который установлен в головке тяги 1. Сверху головка уплотнена резиновым кольцом, установленным между фланцем 2 и лабиринтом 3, снизу головка закрыта крышкой 4, а образованная полость подшипника заполнена жидкой смазкой.

Собственно тяга состоит из трубы 108х16 с приварной головкой для шарнирного подшипника и с другой стороны с приварным стержнем, на котором между двумя тарелками 7 и упором кронштейна кузова установлены два эластомерных блока 6 с предварительным поджатием на 16 мм каждый. При этом между тарелками и упором кронштейна остается зазор по 10 мм, за счет которого упруго передаются силы тяги-торможения до расчетного значения коэффициента тяги 0,3 (до суммарной силы тяги от тележки 14-15 кН).Длина тяги между центрами шарниров составляет 2525 мм, угол наклона тяги от горизонта 8 ^{o}, причем, продолжение оси тяги совпадает с серединой базы тележки на уровне головок рельсов. Эта схема продольной связи тележки с кузовом позволяет обеспечить коэффициент использования сцепной массы электровоза до 0,92.

3.3 Гидравлический гаситель колебаний

Гидравлические гасители предназначены для гашения вертикальных, горизонтальных, а так же галопирующих колебаний кузова электровоза возникающих при движении. На электровозе применены три типа гидравлических гасителей колебаний: 698-09, 698-10, 698-11. Конструктивно типы гасителей не отличаются, при этом имеют различные технические характеристики.

Гидравлический гаситель колебаний показан на рисунке 4.4 и представляет собой поршневой телескопический демпфер одностороннего действия, развивающий усилие сопротивления только на ходе сжатия. Ход растяжения является вспомогательным, шток свободно перемещается вверх и засасывает

рабочую жидкость в поршневую полость.

При ходе поршня вверх в поршневой полости 22 цилиндра образуется разряжение. За счет перепада давления в этой полости и в рекуперативной, жидкость из рекуперативной камеры поступает в поршневую полость 22 цилиндра.

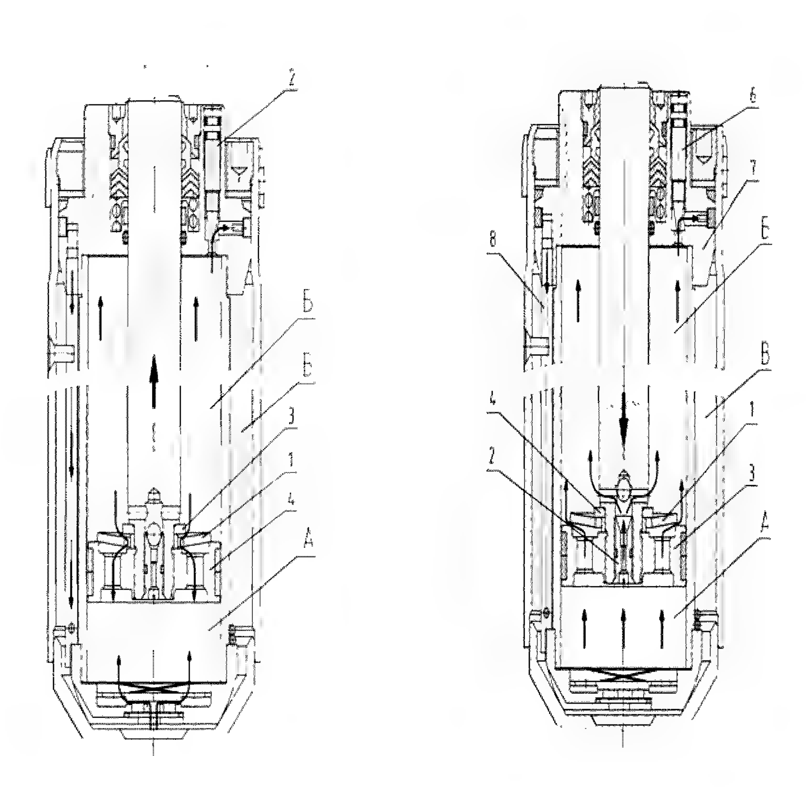


Рисунок 3.4 – Гидравлический гаситель колебаний

При остановке поршня гасителя диск закрывает впускные отверстия клапана, и при движении поршня вниз часть масла с большим сопротивлением вытесняется из подпоршневой полости, через дроссельные щели клапана, обратно в рекуперативную камеру, а другая часть – через дроссельные отверстия в штоке, в надпоршневую полость 5 цилиндра. Масло, пройдя через отверстия в штоке при заполнении надпоршневой полости, имеет возможность, через от-

верстия в цилиндре 6 перетекает в рекуперативную камеру.

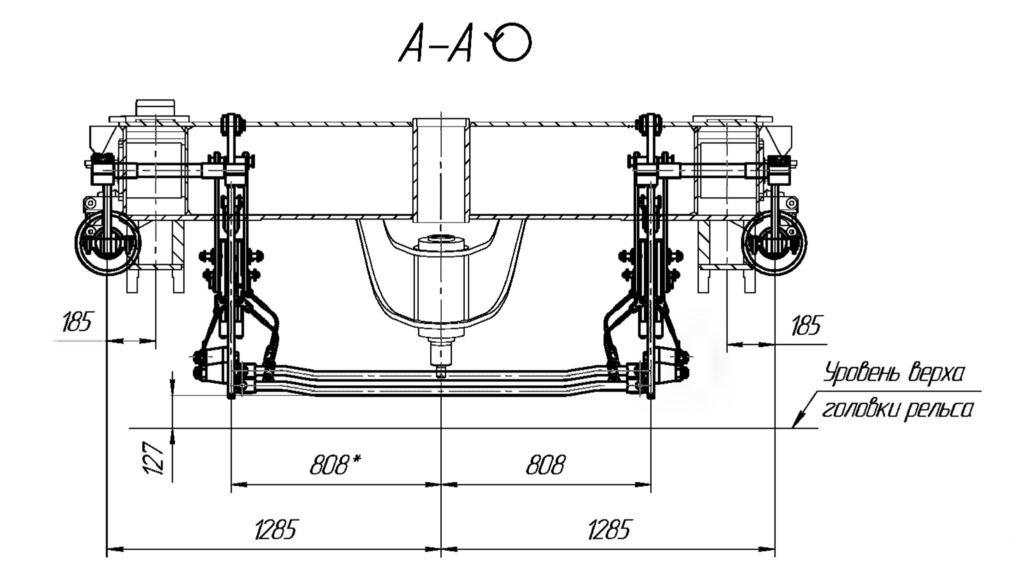
С увеличением давления в подпоршневой полости цилиндра свыше 2,9±0,3 МПа срабатывает предохранительный клапан 24, ограничивая тем самым усилие сопротивления гасителя.

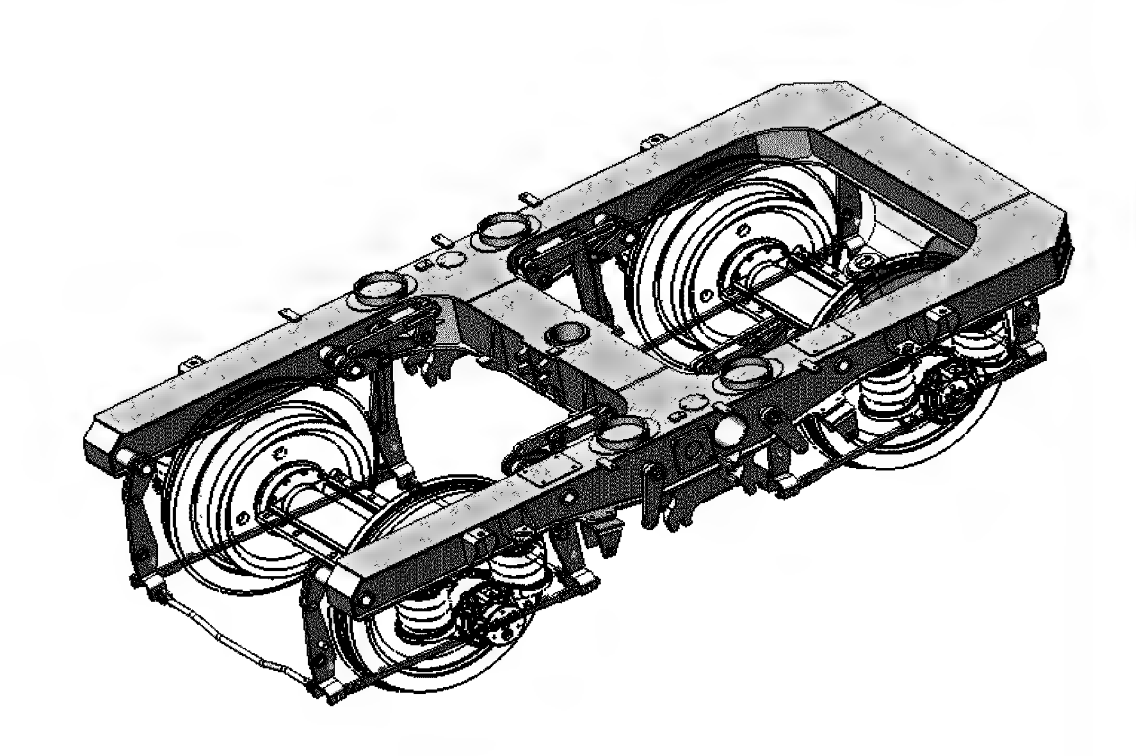
3.4 Передача тормоза рычажная

Тормозная рычажная передача предназначена для передачи усилий от тормозных цилиндров или привода ручного тормоза к тормозным колодкам.

Тележки электровоза оборудованы индивидуальным приводом от тормозного цилиндра для каждого колеса. Колодочный тормоз выполнен с двухсторонним нажатием на колесо чугунных гребневых колодок. Тормозная рычажная передача показана на рисунке 3.5.

Рисунок 3.5 – Передача тормозная рычажная


А-А
8
185
185
Уровень верха
головки рельса
127
808*
808
1285
1285
9



Каждое колесо обслуживается одним тормозным цилиндром диаметром 8" (203 мм) типа 670В со встроенным автоматическим регулятором выхода штока (ТЦР) производства ОАО «Транспневматика» (поз.1). Рабочий ход поршня ТЦР – 100 мм, максимальный выход винта регулятора относительно поршня – 200 мм.

Усилие от ТЦР на колесо передается через рычажную передачу с общим передаточным отношением 8,8. Размеры плеч рычагов выбраны с таким расчетом, чтобы обеспечить равномерное распределение усилия от ТЦР между тормозными колодками, т.е. передаточное отношение к каждой колодке составляет 4,4.

Тормозные цилиндры закреплены болтами на кронштейнах, которые приварены к раме тележки, и устанавливаются с наружной стороны. Шток тормозного цилиндра имеет общую ось с рычагом 2. Ось устанавливается в проушинах рычага и штока и фиксируется шплинтом. С противоположной стороны рычаг 2 посажен на квадрат оси, проходящей через раму тележки. На ось для уменьшения сил трения устанавливаются два шариковых подшипника. С внутренней стороны тележки на эту ось крепится вторая часть рычага 2, имеющая общую ось с вилкой 3. Вилка через тяги соединена с вертикальным рычагом 4. В средней части на оси рычага устанавливаются подвеска 5 и башмак с тормозной колодкой 6. Вертикальные рычаги одного колеса связаны между собой продольной тягой 7, которая закреплена на рычагах болтами. Болты с наружной стороны стопорятся гайкой, гайка шплинтуется. Рычаги 7 выполнены с рядом отверстий по концам, которые служат для регулировки тормозной рычажной передачи. С противоположной от ТЦР стороны вертикальный рычаг 8 имеет общую ось с подвеской закрепленной на оси рамы тележки. Для регулировки положения колодок относительно бандажа колеса рычаг 8 имеет фиксирующий болт.

Подвески тормозных колодок и вертикальные рычаги соединены между собой поперечинами поз.9 для придания тормозной рычажной передаче необ-

ходимой поперечной жесткости (для предотвращения сползания колодок с бандажа при торможениях).

Усилие от штока ТЦР через рычаг поз.2, вилку с продольной тягой поз.3 и вертикальный рычаг поз.4 или поз.10 передается на башмак с тормозной колодкой поз.6. Поперечное смещение колесных пар относительно рамы тележки компенсируется зазорами в узлах крепления подвесок к раме тележки и применением конусных втулок в деталях рычажной передачи.

Расстояние между колодками и бандажом колеса по мере износа тормозных колодок поддерживается автоматическим регулятором встроенным в тормозной цилиндр. При необходимости регулировки тормозной рычажной передачи производится перестановка болтов продольной тяги 7 в следующие отверстия в сторону колеса. Регулировка положения колодок относительно бандажа производится фиксирующим винтом.

Регулировка тормозной рычажной передачи производится при достижении размера 550 мм между осью подвески тормозного цилиндра поз.1 и осью соединения штока ТЦР с рычагом поз. 2 в заторможенном состоянии. В противном случае произойдет значительное снижение тормозного усилия на колесную пару.

Первая тележка со стороны помощника машиниста может быть заторможена ручным тормозом. Для этого предусмотрен вариант удлиненных вертикальных рычагов поз.4, связанных между собой с внутренней стороны тележки продольной тягой, к которой крепится цепь привода ручного тормоза.

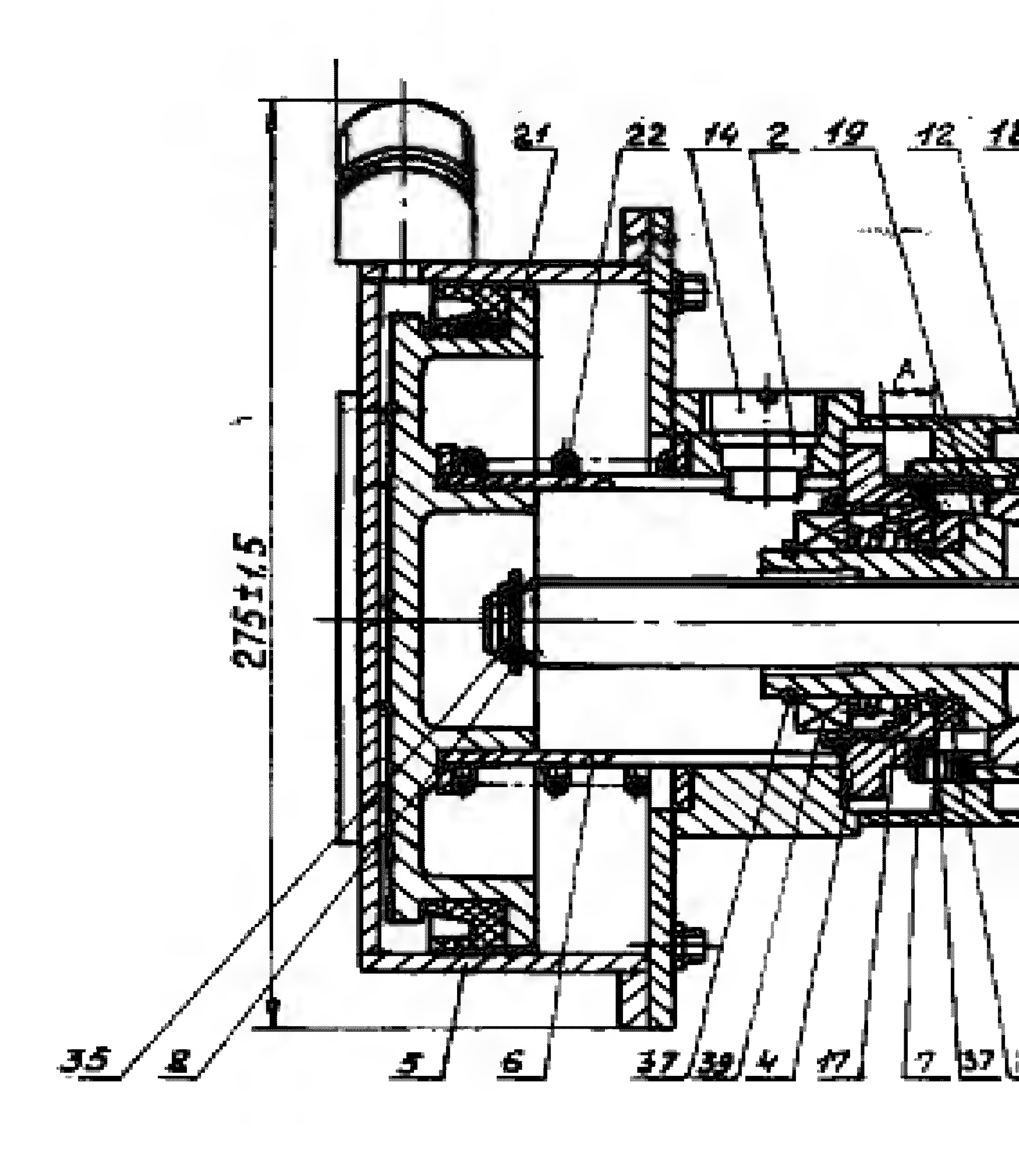
В качестве функциональных элементов, взаимодействующих с бандажом колесной пары электровоза, применяются чугунные гребневые тормозные колодки, изготовленные согласно ГОСТ 30249-97 из чугуна марки М, с содержанием фосфора не более 1,1 %. Колодки имеют стальные каркас (слитки) и скобу для фиксации с помощью чеки в тормозном башмаке.

3.5 Цилиндры тормозные

На электровозе установлены тормозные цилиндры 670В с встроенным регулятором выхода штока. Они предназначены для создания тормозного усилия и автоматического регулирования величины хода штока в пределах, обеспечивающих постоянную величину зазора между тормозными колодками и бандажами колесных пар. Технические данные тормозного цилиндра приведены в таблице 3.2 и на рисунке 3.6

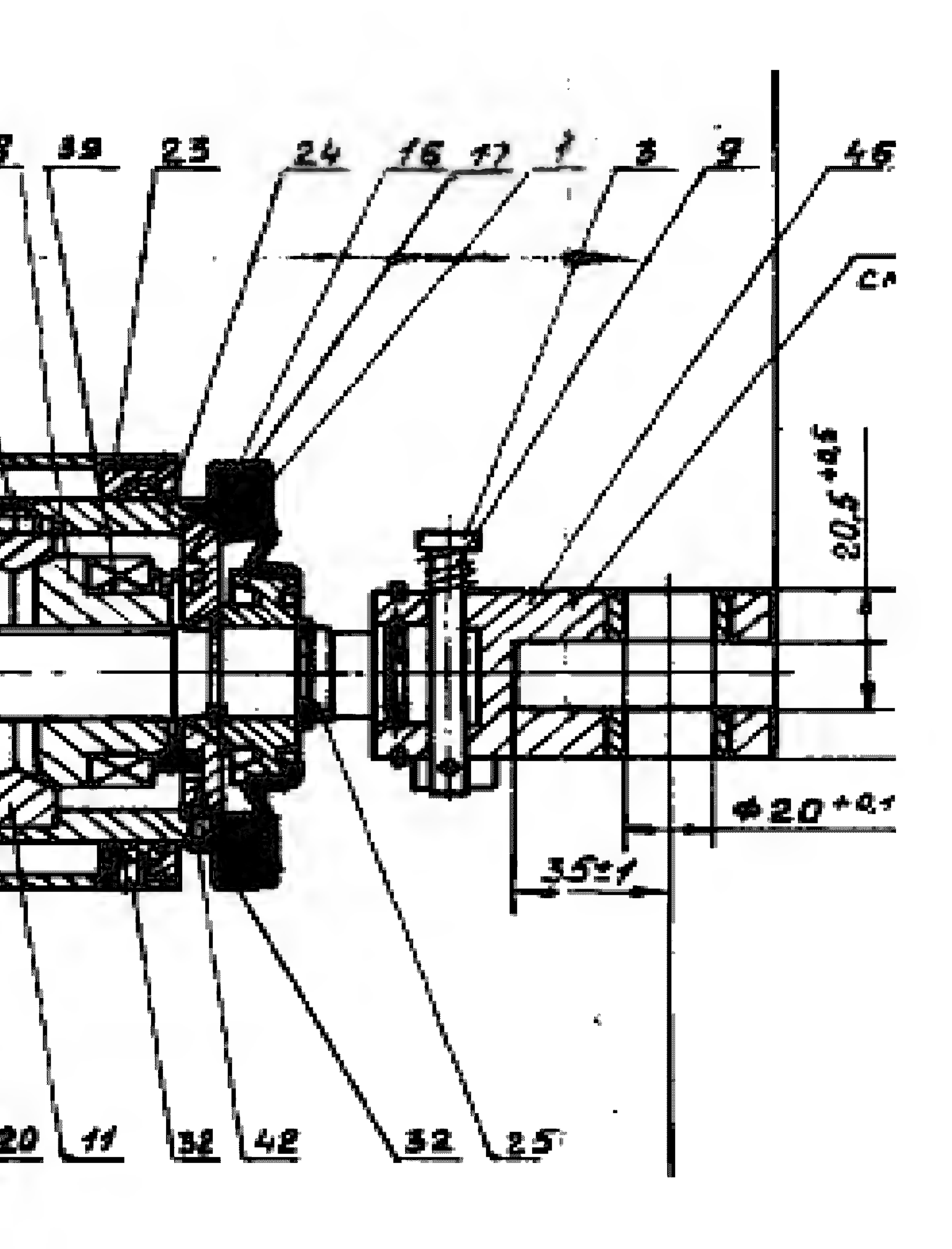
Таблица 3.2 - Технические данные

Диаметр цилиндра, мм	203
Ход поршня, мм	110
Максимальный выход винта, мм	200
Суммарный выход винта, мм	245
Рабочий ход поршня, мм	100
Рабочее максимальное давление, МПа	0,6
Рабочее усилие на винте не более, кгс	1830
Масса, кг	32



1 – чехол (пыльник); 2 – направляющая; - 3 – фиксатор; 4 – упор; 5 – корпус цил
тель; 12 – штифт; 14 – пробка; 16 – крышка; 17 – пружина; 18, 19 – гайка; 20 –
33 – болт; 35 – кольцо; 37 – стопорное кольцо; 39 – подшипник; 42 – хомут; 46 –

Рисунок 3.6 - Цилиндр тормозной с авторегулятором.



линдра; 6 – стержень; 7 – крышка; 8 – шайба; 9 –пружина фиксатора; 11 – ограничи-
– кольцо; 21 – поршень; 22 – пружина; 23 – гайка; 24 – муфта; 25 – винт; 32 – винт;
вилка.

Цилиндры состоят из двух составных частей: тормозного цилиндра и встроенного в него регулятора одностороннего действия.

Цилиндр тормозной состоит из корпуса (5), поршня (21), крышки (7). Регулятор состоит из винта (25), имеющего несамотормозящую резьбу, гаек 18 и 19. В исходном положении гайка (18) под действием пружины (17) через подшипник (39) поджата к ограничителю (11), который жестко соединен штифтом (12) с муфтой (24) и предотвращает ограничитель (11) от проворачивания при перемещении поршня (21).

Гайка (19) через кольцо (20), зафиксированное стопорным кольцом (37), под действием пружины (17) через подшипник (39) поджата к упору (4). При этом кулачки упора (4) входят в пазы кольца (20). Сухари упора (4), входящие в пазы стержня (6), свободно совершают возвратно-поступательное движение в момент торможения. Винт (25) удерживается в исходном положении пружиной (22) через стержень (6) , ограничитель (11), гайку (19), кольцо (20) и упор (4). Положение винта (25) относительно тормозной рычажной передачи фиксируется фиксатором (3) с пружиной (9).

Вращению стержня во время циклов торможения и отпуска препятствует направляющая (2).

К корпусу тормозного цилиндра (5) болтами (33) прикручена крышка (7).Внутри корпуса расположен стержень (6) на который посажен поршень (21).В стержне кольцом (35) и шайбой (8) зафиксирован винт (25), на винте навернуты гайки (18 и 19) с подшипниками (39).Подшипники зафиксированы стопорными кольцами (37).На гайки воздей ствуют пружины (17). С винтом соединена муфта (24) закрытая чехлом (1), который закреплен хомутом (42),резьба муфты левая. Стержень в крышке фиксируется направляющей (2) закрытой пробкой (14). На муфте со стороны чехла навернута гайка (23) зафиксированная винтом (32), гайка фиксирует крышку (16).

После смены тормозных колодок и регулировки тормозной рычажной передачи необходимо вращением винта по часовой стрелке установить его в

исходное положение, не допуская максимального выхода. Зафиксировать положение фиксатором. Провести 2-3 торможения максимальным давлением в тормозных цилиндрах и проверить положение колодок относительно бандажей колесных пар. При необходимости вращением винта установить допустимый зазор.

При нормальных зазорах между колодками и бандажами встроенный регулятор работает как жесткий стержень. Функцию жесткого стержня регулятор выполняет до увеличения зазора между колодками и бандажом.

При увеличении зазоров при торможении поршень 21 со стержнем 6 перемещают ограничитель 11, гайку 18, винт 25, гайку 19 с кольцом 20 и упор 4. При соприкосновении упора 4 с упорами крышки 7 его перемещение прекращается. Дальнейшее перемещение системы выведет кулачки упора 4 из пазов кольца 20. Гайка 19 под действием пружины 17 через подшипник 39 навертывается на винт 25. Навертывание гайки 19 на винт 25 будет происходить до касания тормозных колодок бандажа колесных пар, при этом между гайкой 19 и ограничителем 11 образуется зазор равный величине износа колодок и бандажей, а кулачки упора 4 войдут в пазы кольца 20. При отпуске поршень со стержнем под действием пружины 22 перемещаются в исходное положение. Со стержнем перемещаются муфта 24 с ограничителем 11, гайка 18, винт 25, упор 4, гайка 19 с кольцом 20. При перемещении упор 4 достигнув упоров крышки 7 остановится. Вместе с ним остановятся гайка 19 и винт 25, а стержень 6, ограничитель 11 будут продолжать свое перемещение, образуя зазор между ограничителем 11 и гайкой 18. Под действием пружины 17 гайка 18 будет навертываться на винт до соприкосновения с ограничителем. Гайки 18 и 19 поочередно навертываются на винт на величину износа колодок и бандажей. Регулятор скомпенсировал величину износа тормозных колодок и бандажей колесных пар, оставив неизменным первоначальный зазор между ними. Ход поршня тормозного цилиндра остается неизменным, изменился выход винта. При достижении выхода винта максимального значения необходимо регулировать

тормозную рычажную передачу.

3.6 ТОРМОЗ РУЧНОЙ СТОЯНОЧНЫЙ

Тормоз ручной стояночный предназначен для удержания электровоза (без состава) от самопроизвольного движения при истощении автоматического пневматического тормоза, а также при аварийной остановке на перегоне.

Привод тормоза установлен на левой задней стенке кабины машиниста и действует через систему цепей, блоков, рычагов и тормозных колодок на два колеса передней тележки со стороны помощника машиниста. Тормоз ручной стояночный приводится в действие вращением штурвала редуктора с приложением нормативной нагрузки.

Технические характеристики тормоза ручного стояночного приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Технические характеристики тормоза ручного стояночного

Наименование	Значение
Диаметр маховика (штурвала) средний, мм	500
Передаточное отношение редуктора ручного тормоза	2
Количество тормозных колодок, приводимых в действие ручным тормозом	4
Максимальное усилие, приложенное к маховику, кН (кгс)	0,345 (35)
Сила нажатия одной колодки (при силе затяжки, приложенной к маховику 0,345 кН), кН (кгс)	305 (3100)

Вращение штурвала по часовой стрелке приводит к затормаживанию, соответственно движение против часовой стрелки – к отпуску тормоза.

Нормативный уклон согласно ГОСТ 12.2.056-81 при силе затяжки маховика 0,345 кН (35 кгс) составляет 30 градусов.

Конструкция тормоза ручного стояночного показана на рисунке 7.1

Ручной тормоз состоит из привода и поддерживаемой роликами круглозвенной цепи, соединенной с одной стороны с гайкой привода винтовой передачи, а с другой – с тягами рычажной передачи тормоза.

Привод ручного тормоза состоит из штурвала (маховика), зубчатой конической пары, винтовой передачи и муфты.

Тормозное усилие на колодки при торможении ручным тормозом передается через зубчатую пару и винтовую передачу привода, соединенную цепью, которая проходит через направляющие ролики, с рычажной передачей левой стороны передней тележки. Цепь разделена на две части, стыкующиеся в муфте. По концам цепи закреплены два болта, которые вворачиваются в муфту Соединение расположено под полом в тамбуре. Болт со стороны привода имеет правую резьбу, а со стороны рычажной передачи – левую. Положение болтов в муфте фиксируется гайками. При этом в зависимости от направления вращения винтовой передачи гайка привода винтовой передачи поднимается или опускается, вызывая натяжение или ослабление цепи и, соответственно, торможение или отпуск тормоза. Регулировка натяжения цепи производится закручиванием или выкручиванием болтов в муфте.

При регулировке тормозной рычажной передачи первой тележки необходимо ослабить цепь привода ручного тормоза.

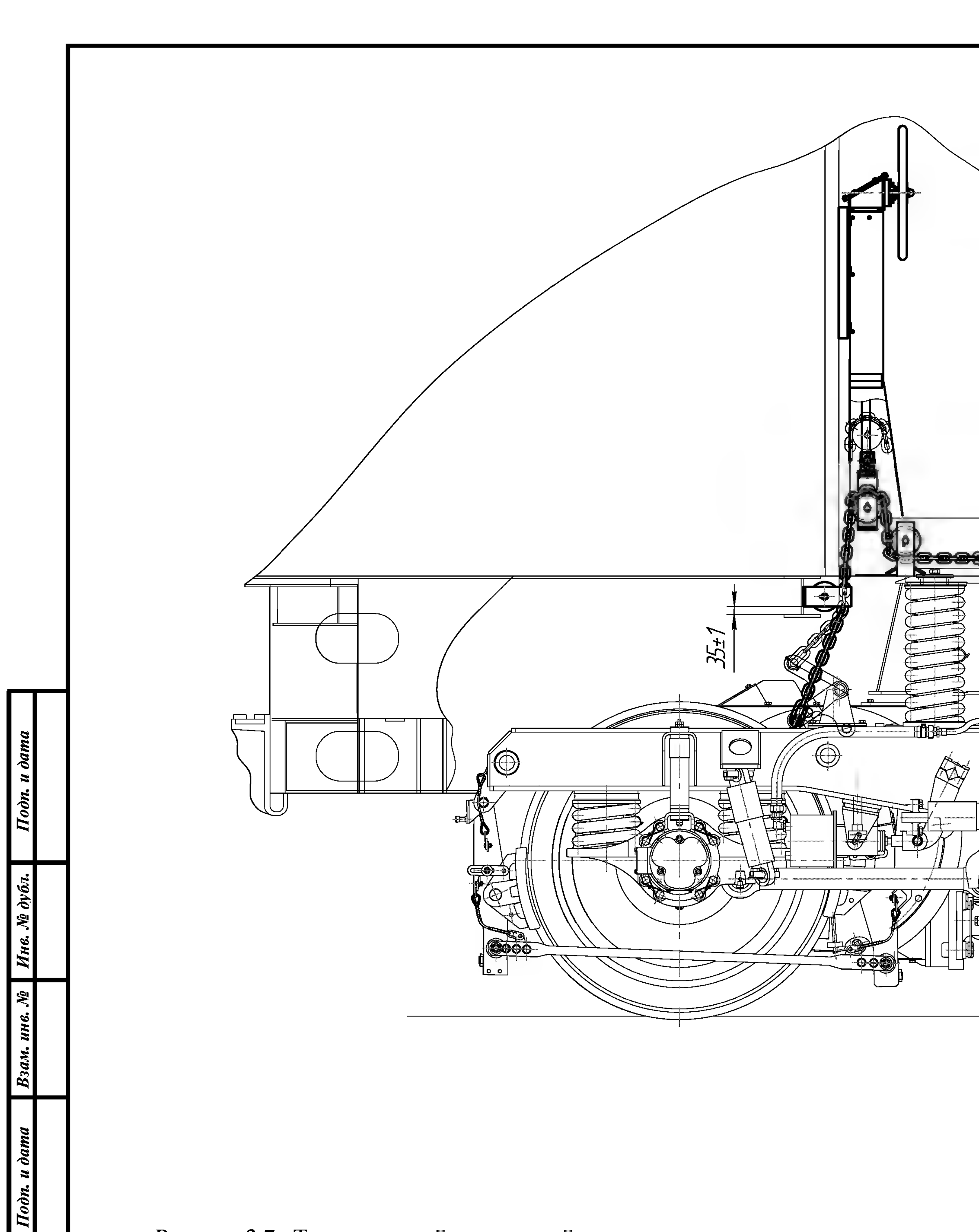
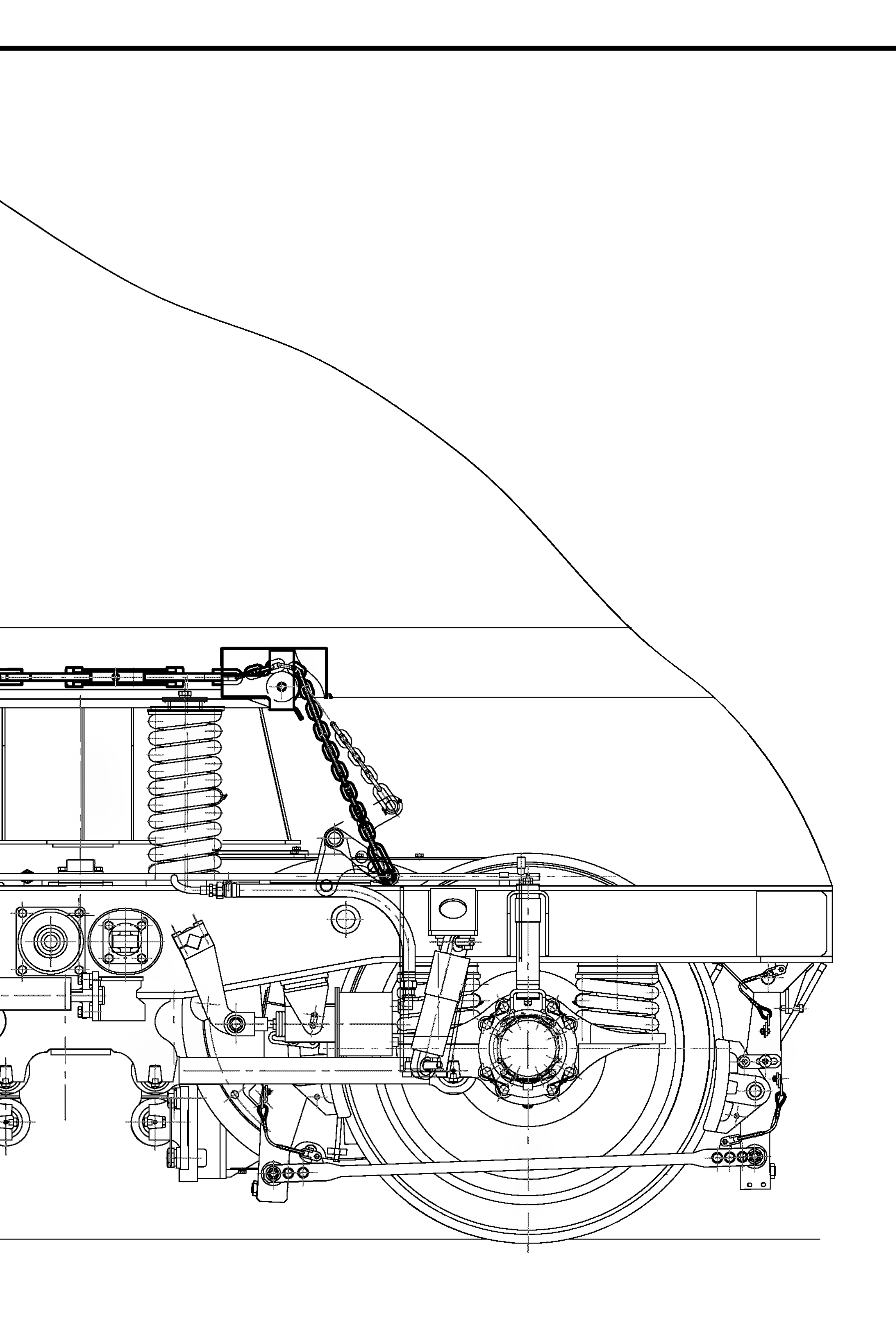


Рисунок 3.7 –Тормоз ручной стояночный



4 КУЗОВ

4.1 Общие сведения о конструкции кузова

Условия обеспечения прочности, жесткости и долговечности несущей конструкции кузова регламентируется «Нормами для расчета и оценки прочности несущих элементов, динамических качеств и воздействия на путь экипажной части локомотивов железных дорог МПС РФ колеи 1520 мм. от 12.01.1998 г.»

Кузов предназначен для размещения силового и вспомогательного электрооборудования, пневматического оборудования локомотива, размещения рабочих мест локомотивной бригады, а также для восприятия и передачи нагрузок:

- силы тяжести от массы внутрикузовного оборудования и запаса песка;
- силы тяжести от массы крышевого и подкузовного оборудования;
- статических и динамических, возникающих при взаимодействии с вагонами поезда и тележками локомотива в режиме тяги, выбега и торможения и ударных воздействий в автосцепку.

Конструкция кузова изготавливается с учетом обеспечения необходимой прочности, жесткости и долговечности конструкции, технологичности при ремонте и эксплуатации электровоза, удобства и безопасности работы локомотивной бригады при управлении и обслуживании электровоза, требований технической эстетики и аэродинамики.

Кузов представляет собой цельнометаллическую сварную конструкцию с несущей рамой. Кузов электровоза состоит из двух секций, одинаковых по основным узлам, за исключением места постановки санузла, установлен только на первой секции. Кузов локомотива показан на рисунке 4.1 и состоит из рамы, остова кузова, крыши кузова и наружной обшивки, выполненной из гладкого стального листа толщиной 2,5 мм, форкамер вентиляторов охлаждения дроссе-

ля входного фильтра и песочных бункеров. На первом конце каждой секции оставлено место для установки блочной кабины. Внутри кузова сформировано помещение для установки оборудования – машинное отделение, отгороженное поперечной стенкой, образующей тамбур, от кабины управления. В тамбуре имеются двери для входа в локомотив и прохода в кабину и машинное отделение.

На торцевых стенках кузова предусмотрено место для установки главных резервуаров.

Ударно-тяговые приборы установлены на раме кузова электровоза.

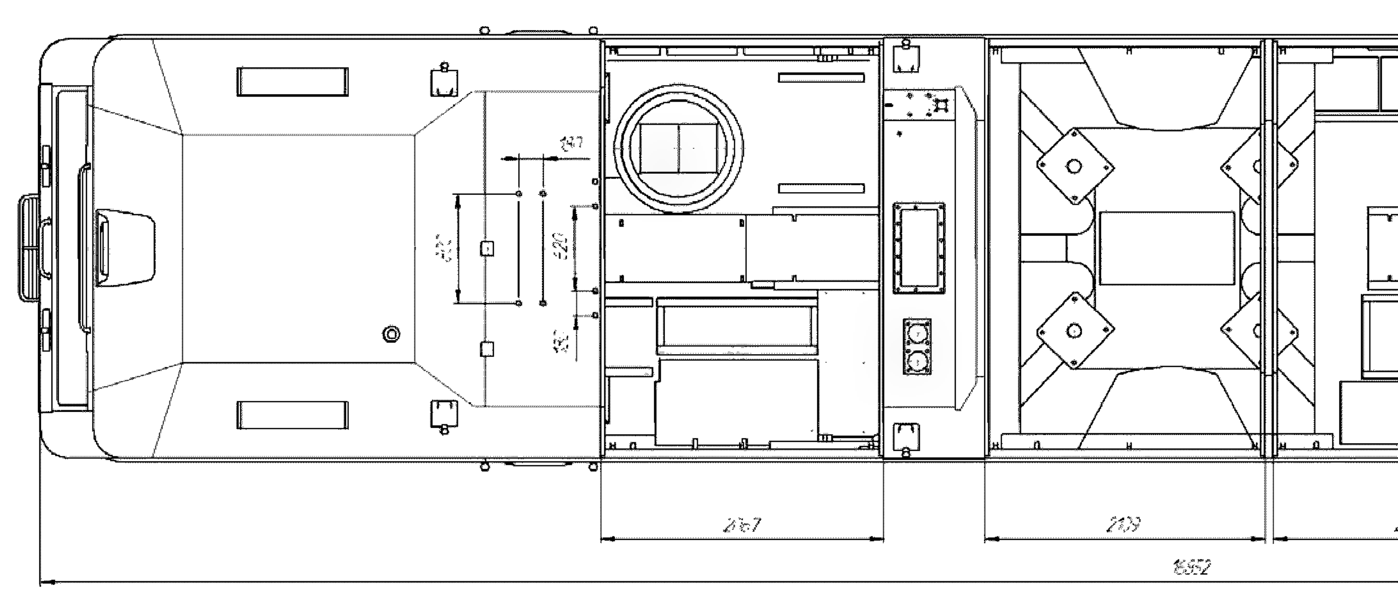
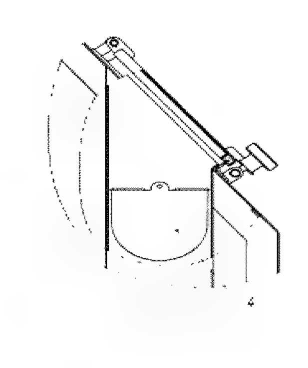


Рисунок 4.1 – Кузов электровоза 2ЭС10



5

З

Ж

1

2

3

12

Г

Г

2109

3022*

					2ЭС10.00.000.000 РЭ3	Лист
						54
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Остов кузова показан на рисунке 4.2 и состоит из несущей рамы, кабины, продольных боковых, поперечной и задней торцевой стенок и приварных секций крыши. Стенки кабины и кузова (боковые стенки, промежуточная и задняя) состоят из решетчатого каркаса, изготовленного из стандартного или гнутого профильного металлопроката, обшитого гладким стальным листом.

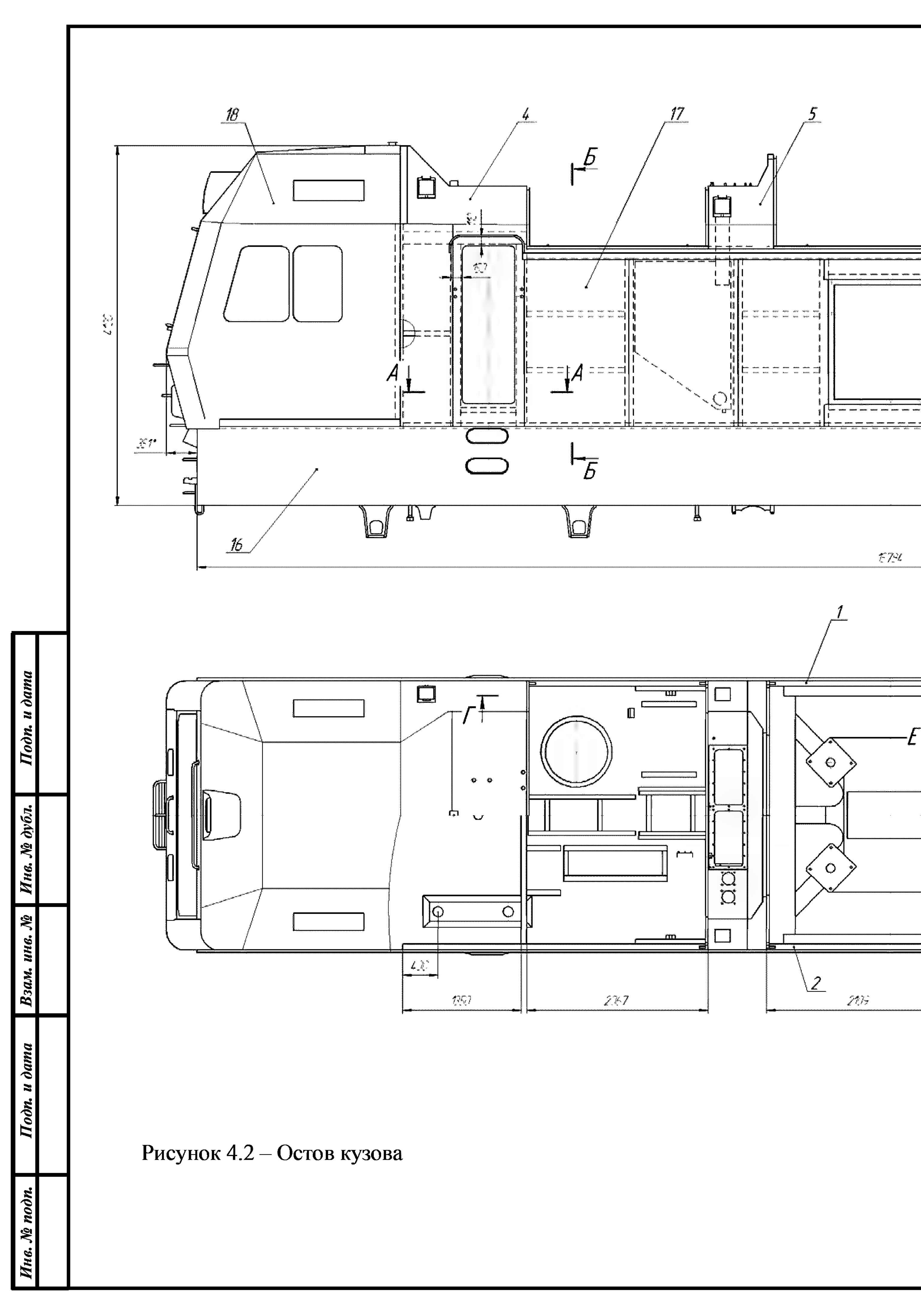
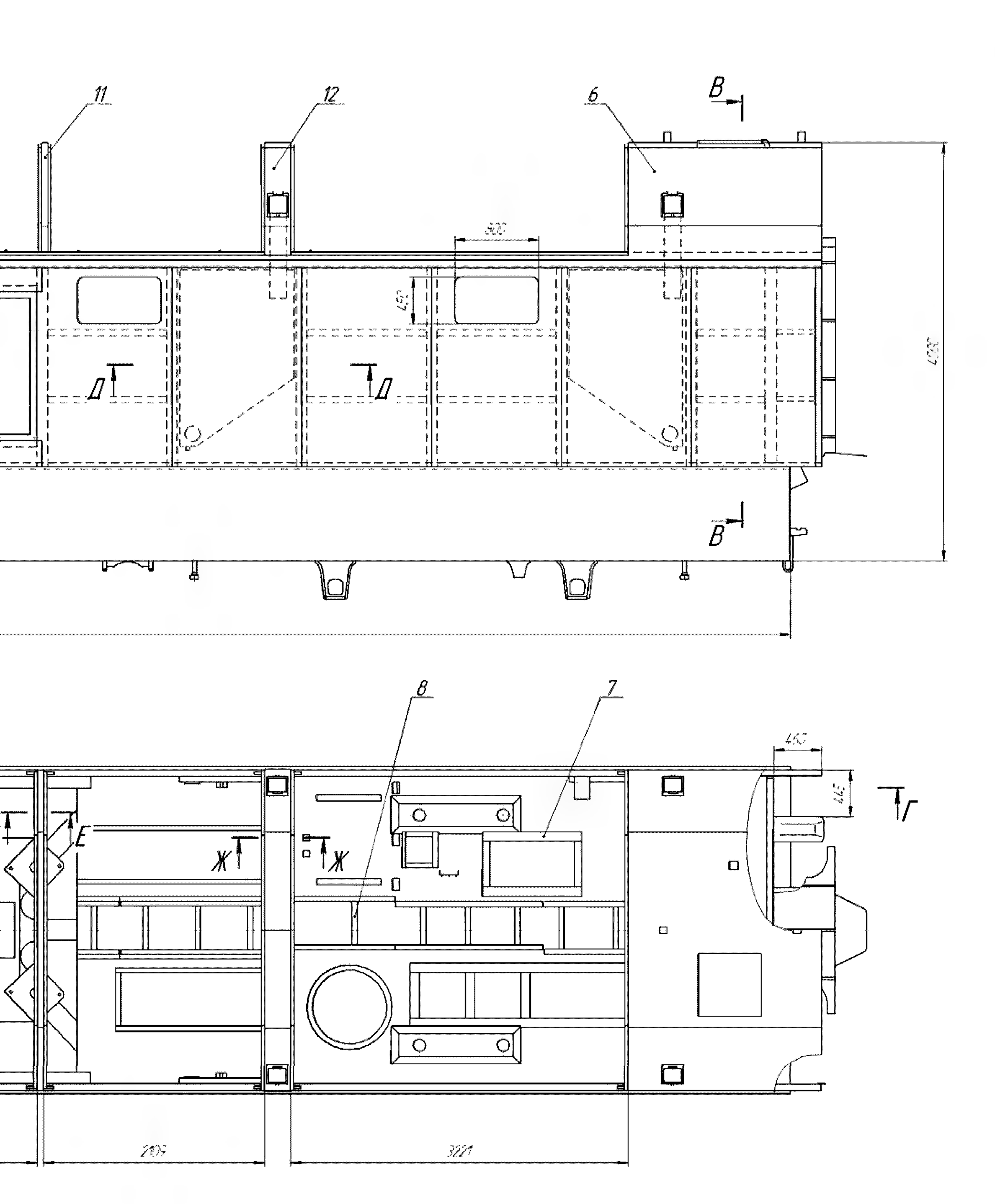


Рисунок 4.2 – Остов кузова



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС10.00.000.000 РЭ3

Крыша электровоза представлена на рисунке 4.3 и состоит из задней несъемной и трех съемных частей. Задняя часть выполнена заодно с остовом кузова. Съемные секции представляют собой каркас из прокатных и гнутых профилей обшитых листовой сталью. Средняя съемная крыша состоит из двух секций, в каждой секции монтируется модуль охлаждения тормозных резисторов. Места соединения съемных частей с каркасом остова кузова имеют уплотнения, исключающие попадание влаги в кузов. В задней части секции имеется люк с крышкой для выхода из кузова на крышу. На крыше предусмотрены места для установки токоприемника, двух крышевых разъединителей, ограничителя перенапряжений, дросселя радиопомех. Токоведущие шины собраны на опорных изоляторах и соединены между собой гибкими шунтами. Над кабиной управления имеется люк с крышкой для установки кондиционера.

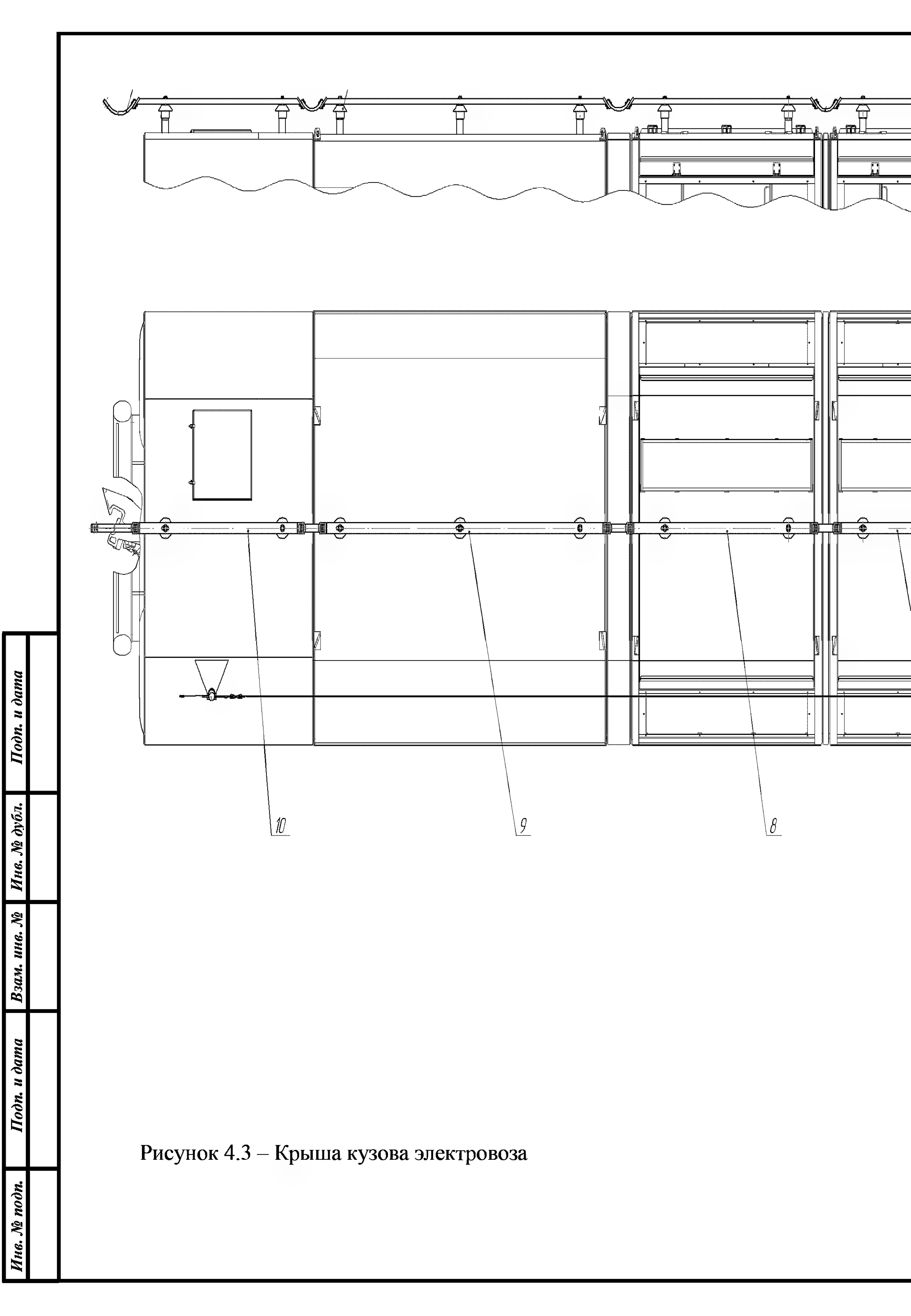
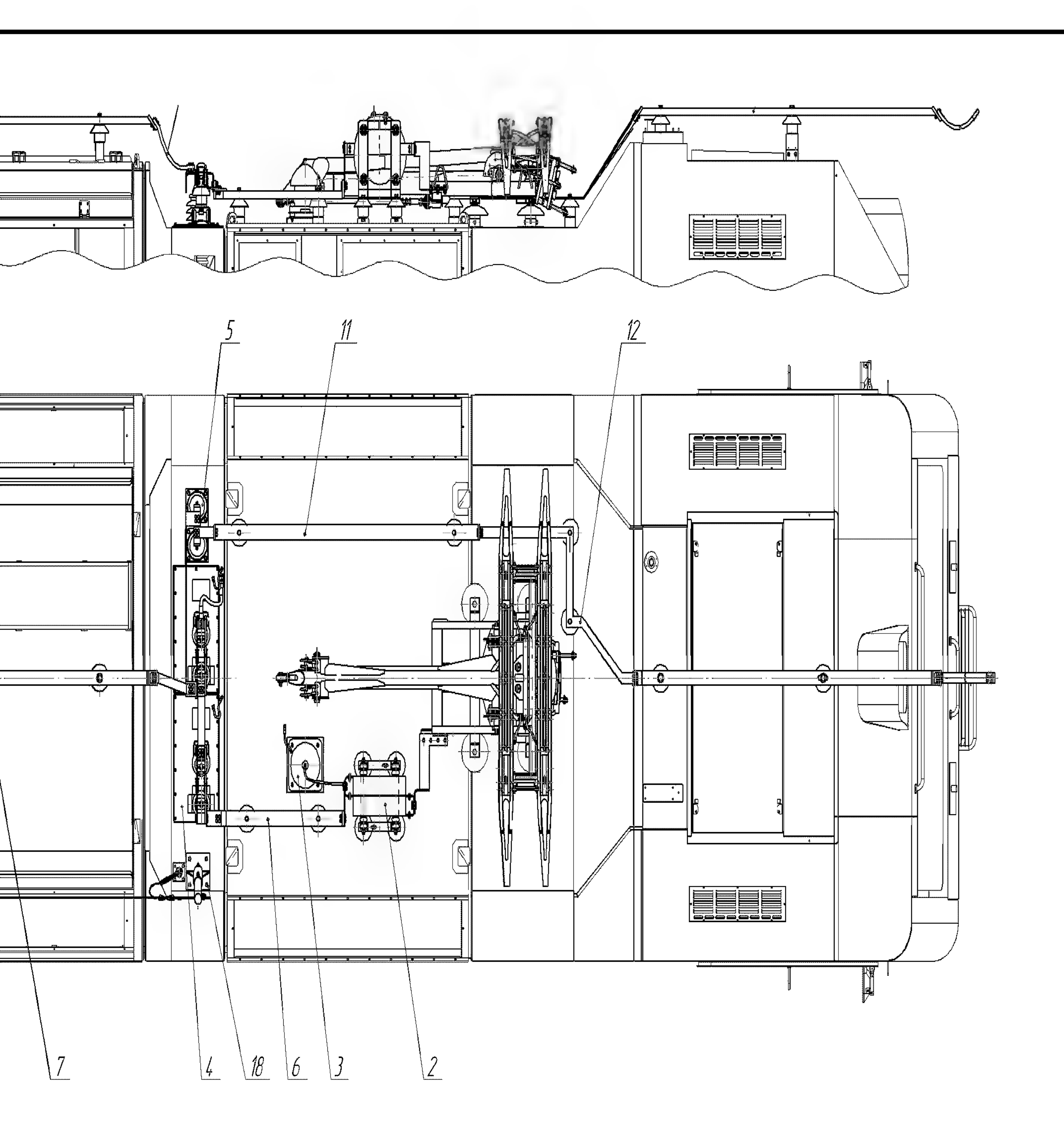


Рисунок 4.3 – Крыша кузова электровоза



					2ЭС10.00.000.000 РЭ3	Лист
						58
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4.2 Рама кузова

Главная рама кузова секции электровоза представляет собой конструкцию прямоугольной формы несущей все виды нагрузок. Состоит из двух продольных боковых балок (боковин) соединенных по концам двумя буферными брусьями, промежуточных в том числе надтележечных балок. Специальной сварной конструкции крестообразной формы, с которой соединены наклонные тяги служащие для передачи силы тяги и торможения от тележек к раме кузова. Верхним листовым настилом, предназначенным для установки кабины и оборудования в машинном отделении..

Каркас рамы показан на рисунке 4.4. Рама имеет комбинированное строение, отличительной особенностью которого является то, что рама содержит силовой пояс, а в концевых частях рама усилена хребтовыми балками. Это позволяет рационально распределить силовой поток продольной нагрузки и обеспечить необходимые жесткость и прочность конструкции без значительного увеличения ее массы и с применением традиционных профилей и материалов. Конструкция рамы обеспечивает следующие показатели:

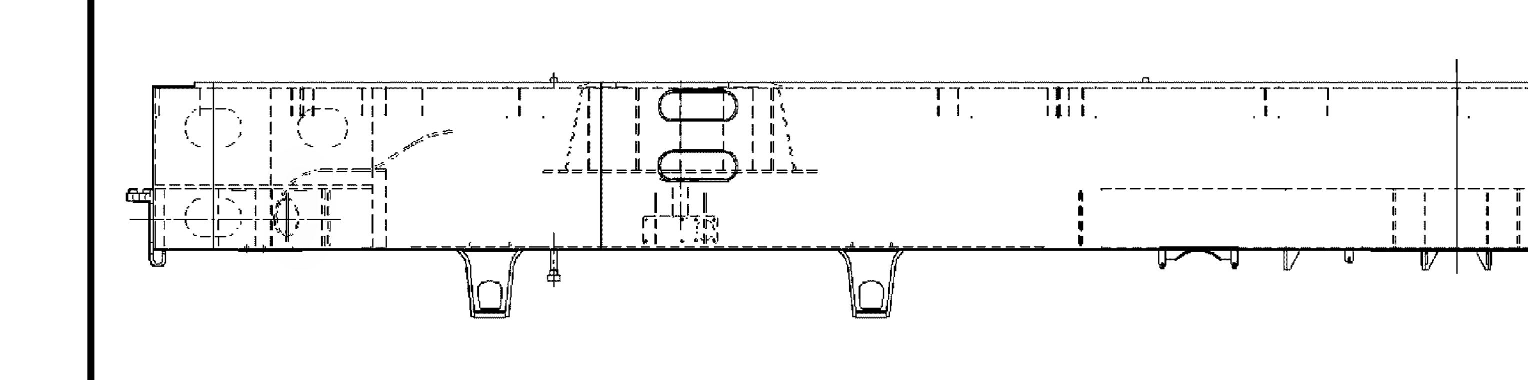
- восприятие продольных сил растяжения и сжатия по оси автосцепок до 2,5 МН;
- подъем кузова за поддомкратные опоры при выкатке тележек;
- диагональный подъем кузова;
- аварийный (после схода электровоза с рельсов) подъем кузова за автосцепку;
- максимальная стрела прогиба кузова с оборудованием под собственным весом составляет не более 8мм.

Буферные брусья рамы представляют собой объемные сварные металлоконструкции, состоящие из ряда прямоугольных ячеек, выполненных из вертикальных и горизонтальных листов, усиленных в средней части стяжными ящи-

ками (продольными балками коробчатого сечения), внутри которых устанавливаются энергопоглощающие устройства автосцепок. К переднему листу буферного бруса приварена розетка автосцепки. С каждого конца электровоза на буферном брусе устанавливается путеочиститель. Боковины рамы кузова сварены из полос (900х12 мм), нижнего швеллера высотой 300 мм с осью, расположенной на уровне оси автосцепки, и верхнего профиля высотой 170 мм. При этом боковина рамы кузова закрывает верхнюю часть тележки.

Надтележечные брусья выполнены в виде коробчатого сечения с уширенной частью в зонах примыкания к продольным боковинам рамы. На уширенные места надтележечных брусьев опираются пружины кузовного подвешивания, на них устанавливаются кронштейны гасителей колебаний и ограничителей перемещения кузова. Середины надтележечных брусьев соединены с буферными брусьями продольными балками переменного поперечного сечения, увеличивающегося к местам соединения со стяжными ящиками. В надтележечные брусья устанавливается страховочный шкворень.

Специальная сварная конструкция крестообразной формы - центральный узел рамы. Она выполнена в виде находящегося между двумя поперечными балками замкнутого прямоугольника коробчатого сечения, углы и середины сторон которого соединены с поперечными балками короткими вставками-балками. Эти балки сварены из стальных листов толщиной 10—12 мм. К средней части конструкции приварен кронштейн для установки наклонных тяг.



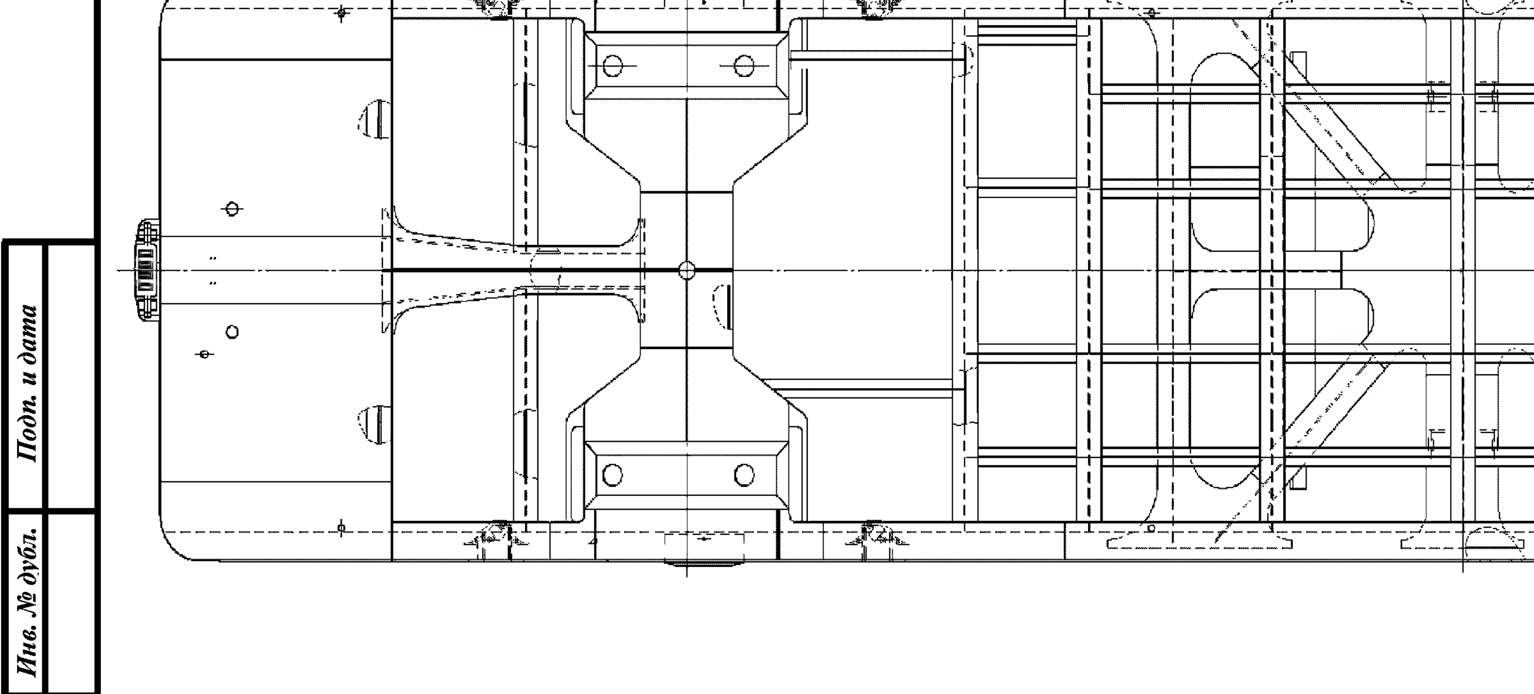
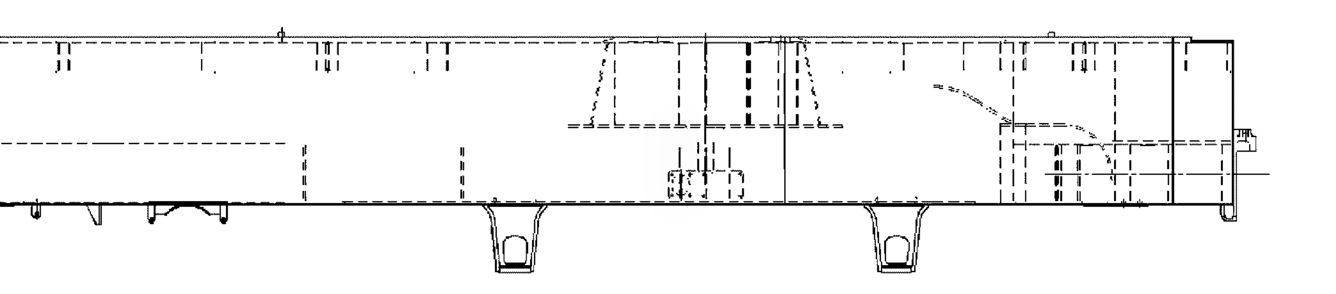
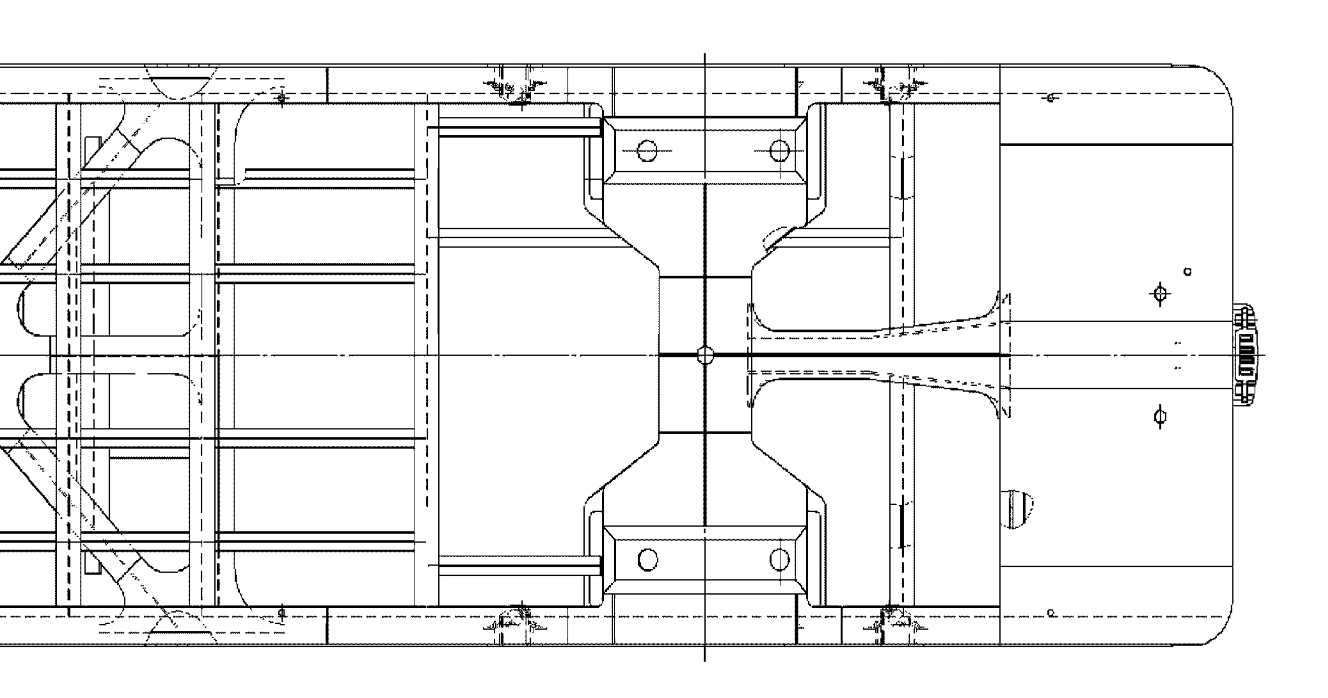


Рисунок 4.4 – Каркас рамы кузова





Несущие элементы кузова изготовлены из низколегированной стали 09 Г2С. Кроме основных элементов, жесткость рамы обеспечивают продольные, поперечные элементы высотой до 170 мм и настил рамы толщиной 6 мм.

Над настилом рамы монтируются воздуховоды системы вентиляции тяговых двигателей, монтажный короб для прокладки проводов и трубопроводов основных магистралей. Устанавливаются постаменты для модулей системы вентиляции ТЭД и охлаждения дросселя входного фильтра, установки тормозного и вспомогательного компрессоров и другого оборудования. Все элементы связанны в монтажную раму.

Ударозащитная стена представляет собой конструкцию, изготовленную из силового каркаса и «сминаемого» устройства кузова. Оно представляет собой конструкцию, изготовленную из стальных гнутых пластин. Поглощение энергии удара происходит в результате деформации пластин.

4.3 Кабина управления

Кабина предназначена для установки на электровоз 2ЭС10 в качестве рабочего помещения персонала (локомотивной бригады), который управляет электровозом. С этой целью в кабине размещаются устройства управления локомотивом, устройства безопасности, средства связи, рабочие места персонала.

В кабине созданы условия для удобного и быстрого доступа к агрегатам и механизмам при их эксплуатации и техническом обслуживании, а также безопасного труда локомотивной бригады.

Технические характеристики кабины управления приведены в таблице 4.1

Таблица 4.1 – Технические характеристики кабины управления

Наименование параметра	Значение параметра
Тип кабины	Модульная
Габаритные размеры (с установленным внешним оборудованием), мм, не более: - длина - ширина - высота	 2800 3500 3500
Масса (с установленным оборудованием), кг, не более	3300
Максимальная скорость ТПС, км/ч, не более	120,0
Число членов локомотивной бригады, включая инструктора, чел.	3
Площадь аварийного выхода бокового окна, $м^2$, не менее	0,25
Номинальное напряжение постоянного тока бортовой сети, В	110
Системы освещения кабины	Местное, рабочее, аварийное
Тип поворотных зеркал обратного вида	Регулируемые обогреваемые
Сектор поворота эркера вокруг своей оси, градус	0 -180 (с фиксацией через 45)
Зона очистки лобового стекла, %, не менее	60
Центр зоны очистки лобового стекла	Ось кресла машиниста и помощника машиниста

Основные узлы и их размещение приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Состав кабины управления

Наименование изделия	Размещение
Шкаф	Задняя стенка кабины
Окно подвижное	Левая и правая стенки кабины
Изделие остекления подвижное (стеклопакет)	То же
Изделие остекления боковое	То же
;елие остекления лобовое	Лобовая стенка кабины
Изделия остекления буферных фонарей	Буферные фонари
Светильник буферный НВУ 01М-60-001-01 (белый)	Низ кабины
Светильник буферный НВУ 01М-60-002-01 (красный)	То же
Прожектор	Верх кабины
Изделие остекления прожектора	Прожектор
Стеклоочиститель ПЦ 003.000-07 левый	Лобовое стекло
Стеклоочиститель ПЦ 003.000-07 правый	То же
Зеркало заднего вида с подогревом	Левая и правая стенки кабины
Антенна АУУ	Верх кабины
Антенна РК	То же
Пульт управления электровозом ПУ-ЭЛ 2ЭС10	У лобового стекла кабины
Подставка	Под пультом ПУ-ЭЛ 2ЭС10
Подставка	То же
Блок ТСКБМ-П	Потолочная «ступенька»

	над лобовым стеклом
Кнопка бдительности РБС	То же
Маневровый пульт ПУ-МСУЛ	Правая часть шкафа
Комплект аппаратуры системы микроклимата, в том числе:	Пульт ПУ-ЭЛ 2ЭС10
Пульт управления микроклиматом Блок коммутации	Задняя стенка кабины (шкаф)
Кондиционер	Крыша кабины
Тепловентилятор	Низ задней стенки кабины
Панели нагревательные	Боковые стенки кабины
Кресла машиниста и помощника	Перед пультом ПУ-ЭЛ 2ЭС10
Платформы продольного перемещения ПП-01-00	Под креслами
Откидное сиденье машиниста-инструктора	На двери кабины
Система пожарной сигнализации	В пульте ПУ-ЭЛ 2ЭС10
Светильник УФО	Задняя стенка кабины над дверью
Светильники Луч 60	Потолок кабины
СВЧ-печь	В шкафу слева
Холодильник	То же
Шторка солнцезащитная с электроприводом	Лобовое стекло
Шторки солнцезащитные	Боковые неподвижные окна
Кабели кабины	Кабель -каналы под полом кабины

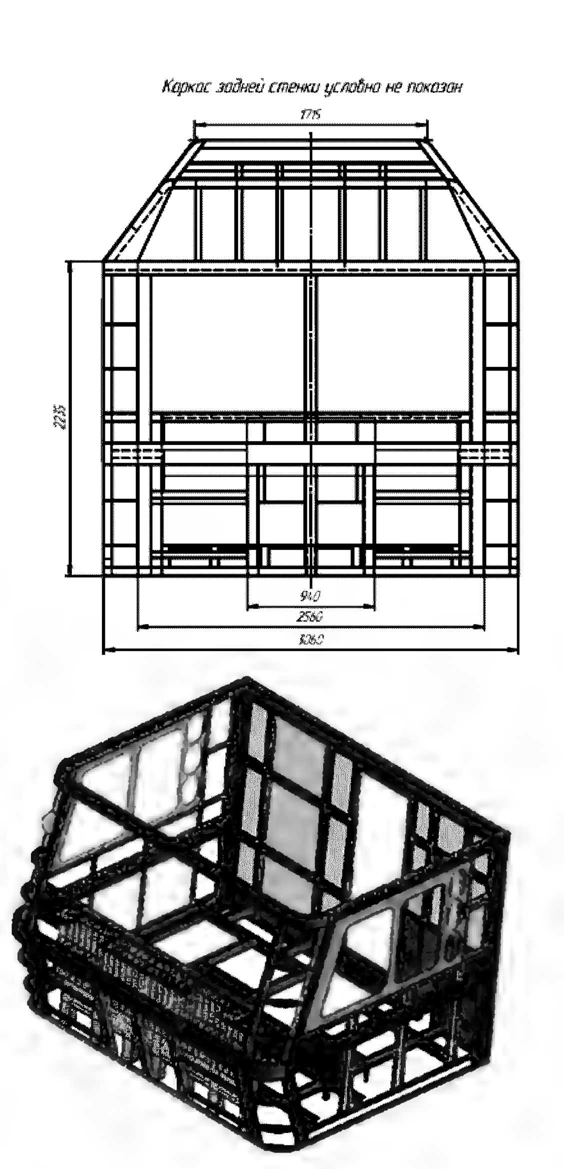




Рисунок 4.5 - Каркас модульной кабины управления.

Кабина управления изготавливается в виде отдельного модуля, который устанавливается на раму кузова и крепится сваркой к раме и прилегающим частям боковых стен кузова. Металлоконструкция кабины состоит из силового каркаса, в передней части которого размещено «сминаемое» устройство кабины для поглощения энергии удара и обеспечивает защиту локомотивной бригады при столкновении электровоза с препятствием массой до 10 т со скоростью до 20 км/ч.

Каркас кабины управления показан на рисунке 4.5 и состоит из каркасов лобовой части, каркаса нижнего, каркаса верхнего, каркаса крыши, рамы задней, изготовленных из стальных гнутых профилей, пола, боковых и поперечной

стен и крыши.

В конструкцию каркаса кабины заложены конструктивные элементы, обеспечивающие крепление элементов внутренней отделки кабины. Дверь кабины располагается симметрично относительно каркаса кабины. Рама пола смонтирована на основании кабины с учетом прокладки кабелей и трубопроводов тормозной системы и выполнена в виде швеллеров, расположенных по направлению движения электровоза. Для обеспечения жесткости каркаса кабины при монтажных и такелажных работах, а также для крепления кабины к раме электровоза выполнено основание. Основание кабины (рама) изготовлено из труб прямоугольного сечения 120х80 мм. При этом приняты конструктивные меры для облегчения доступа к местам соединения трубопроводов: патрубки трубопроводов пульта управления вынесены вперед, а патрубки трубопроводов кабины в целом вынесены на заднюю стенку кабины.

На верхней боковой обшивке кабины предусмотрены посадочные места для рамы бокового окна кабины. . На раму окна устанавливается (крепится) рама подвижного окна, а также элементы теплоизоляции и элементы интерьера кабины (деревянного обрамления).

Для обеспечения тепло и шумоизоляции в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.003, санитарных норм СН ЦУВСС 6/27 и ОСТ 32.97 на ее металлическом каркасе выполнена обрешетка потолка и стен деревянными брусками хвойных пород. Пустоты между брусками заполнены теплоизолирующим материалом. Конструкция пола трехслойная, не имеет жесткого крепления со стенами кабины, к каркасу пол крепится через специальные виброизоляционные прокладки.

Кабина оборудована лобовым стеклом, на котором установлен обогреватель с автоматическим регулятором, исключающим перегрев стекла. На кабине установлены неподвижные и подвижные боковые окна. Неподвижные окна оборудованы обогревателями с автоматическими регуляторами, исключающими перегрев стекол. Для подвижных окон используется

стеклопакет. Проем открытого окна составляет 500 мм, площадь открытого окна – 0,4 м^2 и может использоваться как аварийный выход. Подвижные боковые окна имеют горизонтальное перемещение и фиксируются на защелки. Для обеспечения герметичности кабины при закрытых окнах они выполнены с уплотнением. По нижнему краю открывающихся боковых окон предусмотрены подлокотники.

Лобовое окно кабины и блоки подвижных боковых окон оформлены деревянным окладом из натурального бука. Для защиты от прямых солнечных лучей лобовое окно снабжено солнцезащитной шторкой с электроприводом, управление которым обеспечивается с пульта. Кроме того, лобовое стекло оборудовано стеклоочистителями с электрическим приводом и омывателями наружной поверхности стекла. Стеклоочистители обеспечивают размеры зоны очистки не менее 60 % поверхности стекла с установкой центра зоны очистки по оси кресла машиниста и помощника машиниста. Внешний вид кабины управления электровоза показан на рисунке. 4.6.

Все крупные узлы конструкции собираются на стендах, с соблюдением установленных допусков на размеры, чтобы при окончательной сборке каркаса кабины избежать пригоночных работ. На лобовой части кабины управления расположены подножки и поручни для чистки лобового стекла и стекла прожектора, установленные по условиям вписывания в габарит подвижного состава по ГОСТ 9238-83 и соответствующие требованиям СН и ЭТ ЦУВСС-6/35. Для защиты лобовых и боковых окон от попадания воды, стекающей с крыши, предусмотрены водоотводящие козырьки. Снаружи кабины со стороны машиниста и помощника машиниста установлены регулируемые обогреваемые поворотные зеркала обратного вида.

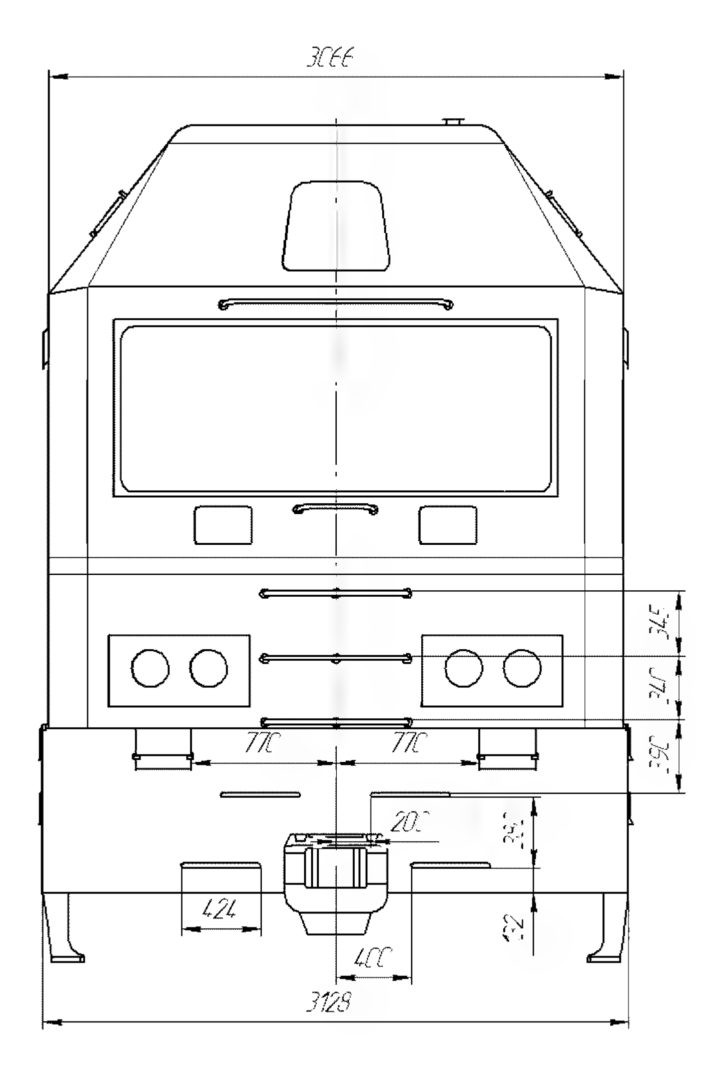


Рисунок 4.6 – Кабина управления.

Боковые окна кабины оборудованы поворотными предохранительными щитками из органического стекла (эркерами), установленными в металлическую рамку. Обеспечена возможность поворота эркера вокруг своей оси в секторе от 0 до 180° с фиксацией через 45°.

Для утепления стен и пола применен теплоизоляционный материал. Облицовка стен и потолка выполнена декоративными панелями. Обеспечена возможность фокусировки светового луча прожекторов и замена электроламп прожекторов из кабины через съемную крышку. Лобовая часть кабины управления оснащена буферными фонарями красного и белого цвета.

4.4 Песочные бункера

Песочные бункера выполнены в виде сварных емкостей и устанавливаются на боковых стенках кузова. Для каждого колеса электровоза выполнен свой бункер. Для засыпки песка на крыше имеются люки, закрывающиеся уплотненными крышками. Внутри засыпных горловин бункеров установлены сетки.

4,5 Путеочиститель

Путеочиститель установлен на переднем буферном брусе каждой секции электровоза и показан на риснке 4.7. Конструкция путеочистителя рассчитана на продольное усилие 140кН. На путеочистителе установлен регулируемый по высоте козырек, позволяющий изменять расстояние от нижней кромки путеочистителя до головки рельс по мере зноса бандажей колесных пар.

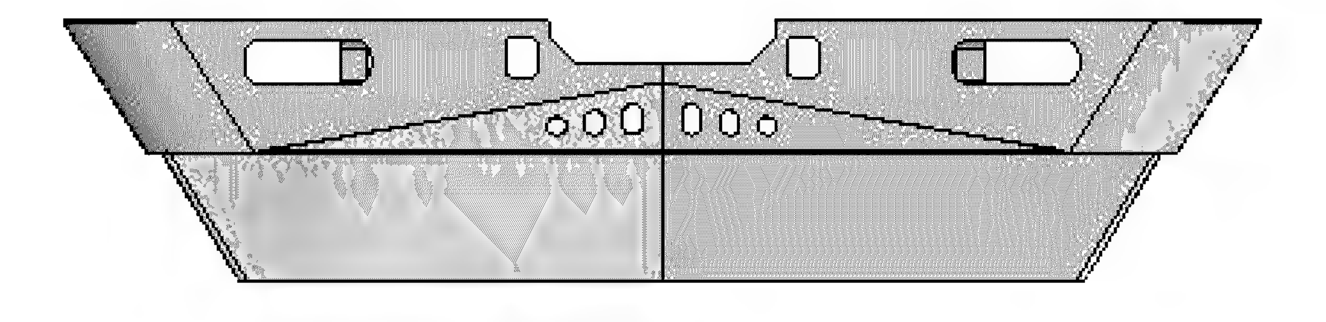


Рисунок 2.7 - Путеочиститель

5 АВТОСЦЕПНОЕ УСТРОЙСТВО

Ударно-тяговые приборы локомотива служат для сцепления подвижного состава, а так же для передачи и смягчения действий продольных (растягивающих и сжимающих) усилий, развивающихся во время движения в поезде. Автосцепное устройство показано на рисунке 5.1. Автосцепное устройство состоит из корпуса автосцепки 6 с размещенным в нем механизмом сцепления, расцепного привода 5, поглощающего аппарата 3, тягового хомута 2, упоров 1,4, центрирующего прибора 8 и располагается в концевых частях рамы кузова. Поглощающий аппарат 3 пружинно-фрикционного типа предназначен для рассеивания энергии ударов, передаваемых автосцепкой. Через тяговый хомут 2 с помощью клина 7 передается тяговое усилие с рамы кузова на автосцепку. Ударная розетка и подвеска автосцепки представляют собой центрирующий прибор 8, который служит для автоматического центрирования автосцепки относительно продольной оси локомотива. Расцепной рычаг соединен цепью с валиком автосцепки и служит для привода ее механизма в расцепленное состояние.

Для предотвращения расцепа автосцепок между секциями валики подъемников фиксируются стопорной планкой.

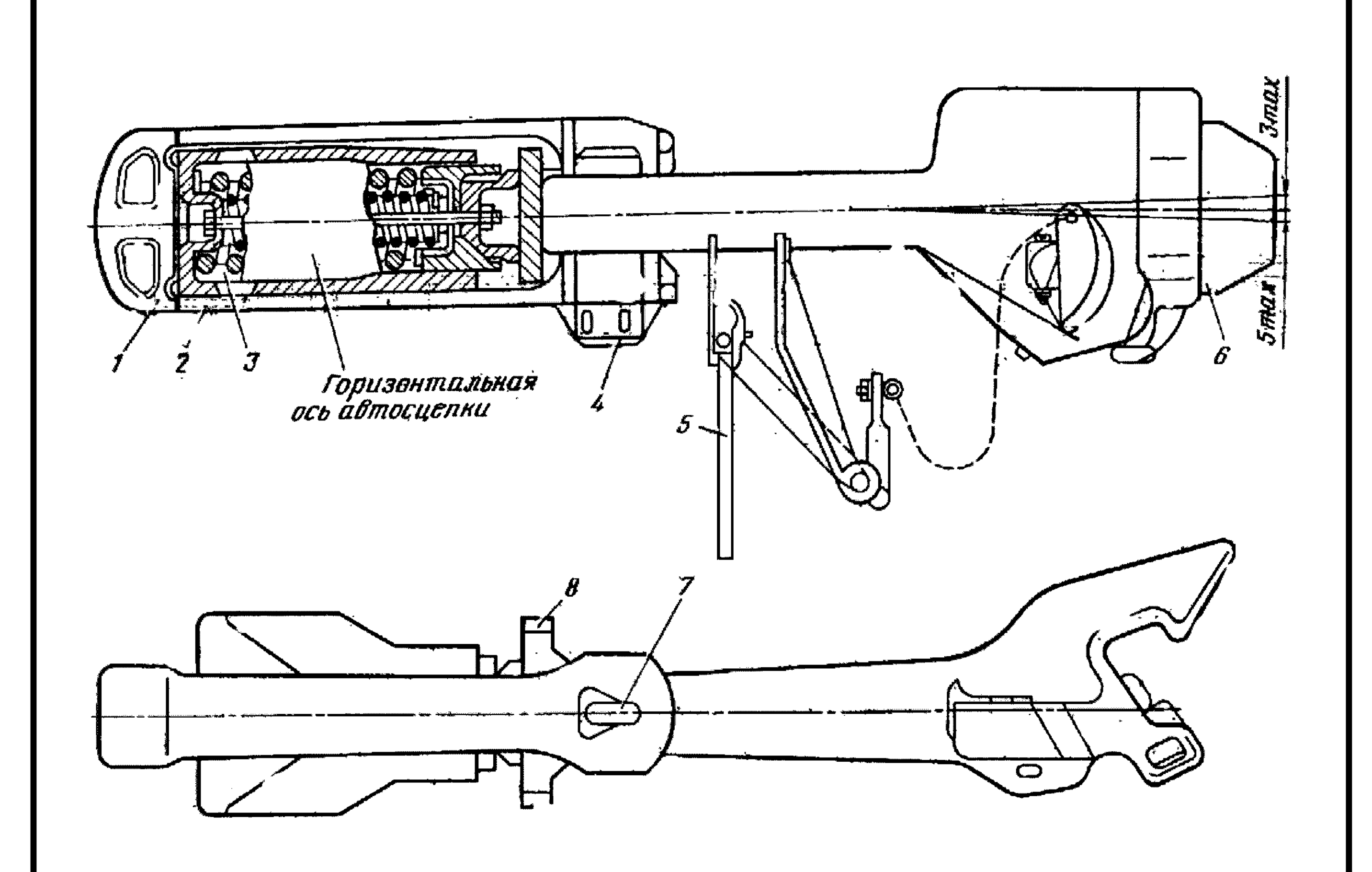


Рисунок 5.1 - Автосцепное устройство с автосцепкой СА-3

6 УСТРОЙСТВО ЛУБРИКАЦИИ

6.1 Общие сведения

Автоматический рельсмазыватель типа АРСЛ-01 предназначен для дозированного нанесения смазочного материала на внутреннюю грань рельсов в кривом участке пути, с целью снижения интенсивности износа гребней колесных пар и боковых, внутренних граней рельсов (рисунок 6.1), а также сокращения расхода электроэнергии за счет уменьшения сил сопротивления движению.

Устройство рельсосмазыватель предназначено для установки на тяговый подвижной состав железных дорог.

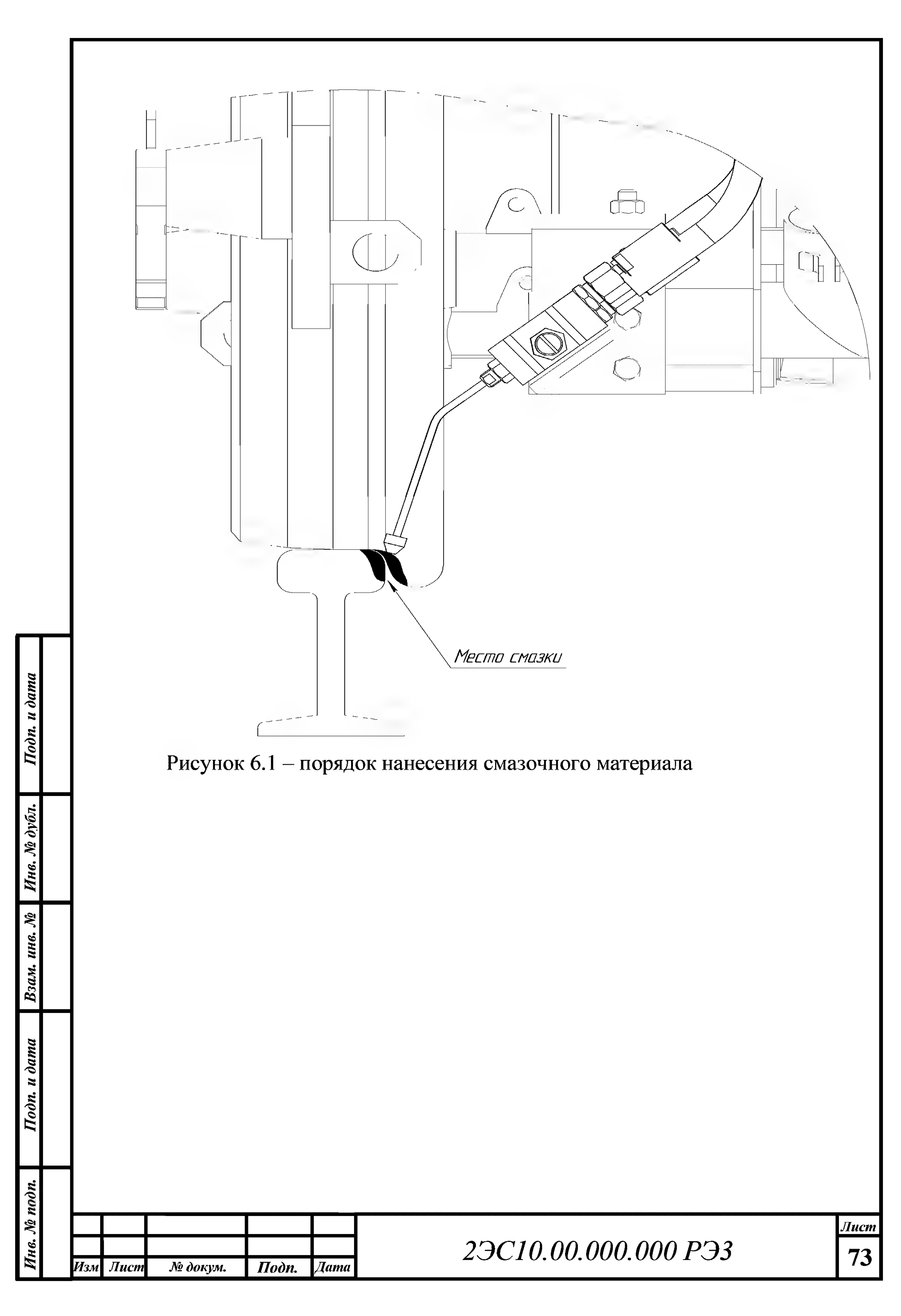
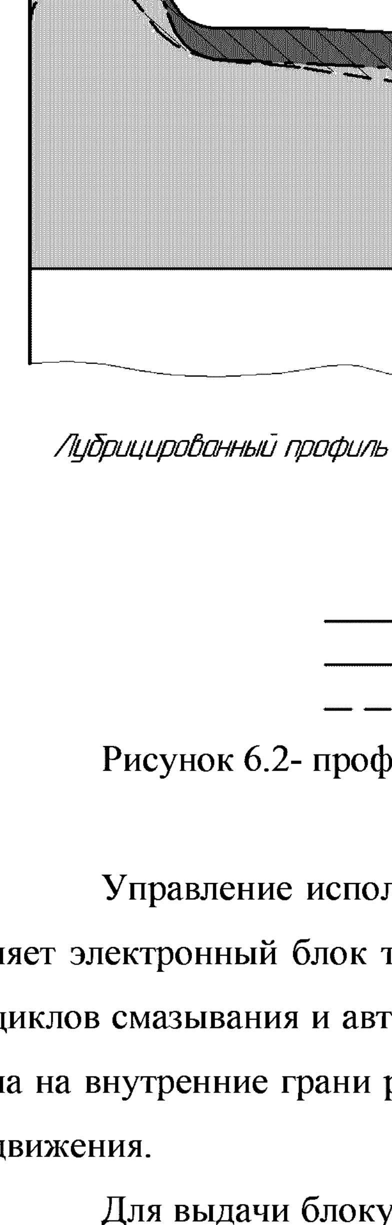


Рисунок 6.1 – порядок нанесения смазочного материала



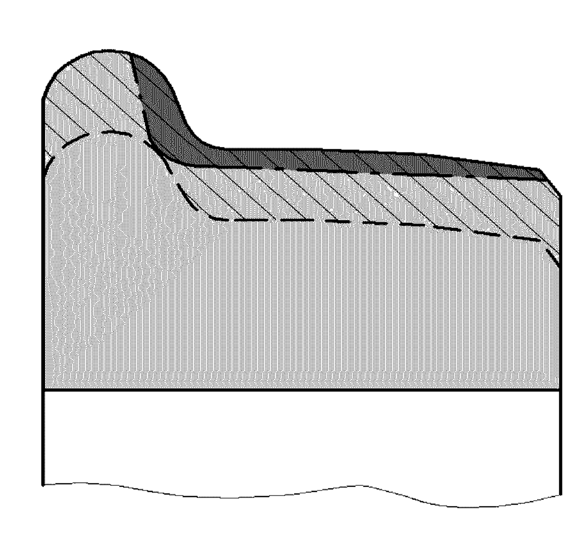


Рисунок 6.2- профиль бандажей колесных пар.

Управление исполнительными элементами рельсосмазывателя осуществляет электронный блок типа ЭБУ АРСЛ-01, предназначенный для организации циклов смазывания и автоматического дозирования подачи смазочного материала на внутренние грани рельсов в зависимости от пройденного пути и скорости движения.

Для выдачи блоку управления рельсосмазывателем информации о движении локомотива локомотив должен иметь один из следующих видов оборудования:

- «электронный скоростемер»-комплекс (система) КПД, САУТ или КЛУБ-У, использующие датчик пути и скорости Л178/1;

Блоки АРСЛ-01 дополнительно настраиваются по двум переменным параметрам:

- пороговая скорость, при которой включается режим подачи смазки;
- вхождение в кривой участок пути;

В качестве смазочного материала применяется смазка ХИМЕКО-ЛГ ТУ 0254-044-17197708-98.

Смазочный материал наносится на рельсы расположенные в кривых участках пути в зависимости от скорости. При малой (пороговой) скорости движения или поступления от бортовой сети локомотива сигналов «ТОРМОЗ» и «ПЕСОК» нанесение смазочного материала блокируется.

Рельсосмазыватель АРСЛ-01 изготавливается в климатическом исполнении УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150 и работоспособен при воздействии окружающей среды с температурой воздуха минус 45°С до плюс 50°С и относительной влажности воздуха до 98% при температуре плюс 25°С.

Технические характеристики рельсосмазывателя АРСЛ-01

-Напряжение питания постоянного тока, В................................ 110

- Потребляемая мощность, Вт, не более:

- в режиме слежения.. 5

- в режиме смазки.. 25

- Давление воздуха, МПа (кг/см^2)....................................... 0,8±0,1(8±1)

- Параметры цикла смазки:

- длительность импульса подачи смазки, с.............................. 1

- минимальный период между импульсами подачи смазки, с.. 2

- Объем смазочного материала при одном впрыске:

- одной форсункой, см^3.. 0,12-0,15

- двумя форсунками, см^3.. 0,24-0,30

- Включение форсунки при скорости, км/ч,. не менее....... 20

- Запрет на подачу смазочного материала:

- при скорости движения, км/ч, не более................................. 20

- по команде «ТОРМОЗ» или «ПЕСОК»

- Максимальная скорость электровоза, при которой обеспечи-

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата

вается нормальная работа рельсосмазывателя, км/ч......... 120

- Применяемый смазочный материал................. ХИМЕКО-ЛГ

- Вместимость бака для смазочного материала, л, не более................. 19

-Расчетная толщина пленки смазочного материала, ммк...................... 0,1-0,35

- Расход смазочного материала на 1 км. пути, гр. при скорости движения, км/ч:

- до 20.. 7

- 20-30.. 6

- 30-40.. 5

- 40-60.. 4

- 60-80.. 3

- 80-120.. 2

- Масса (без смазочного материала), кг, не более 100

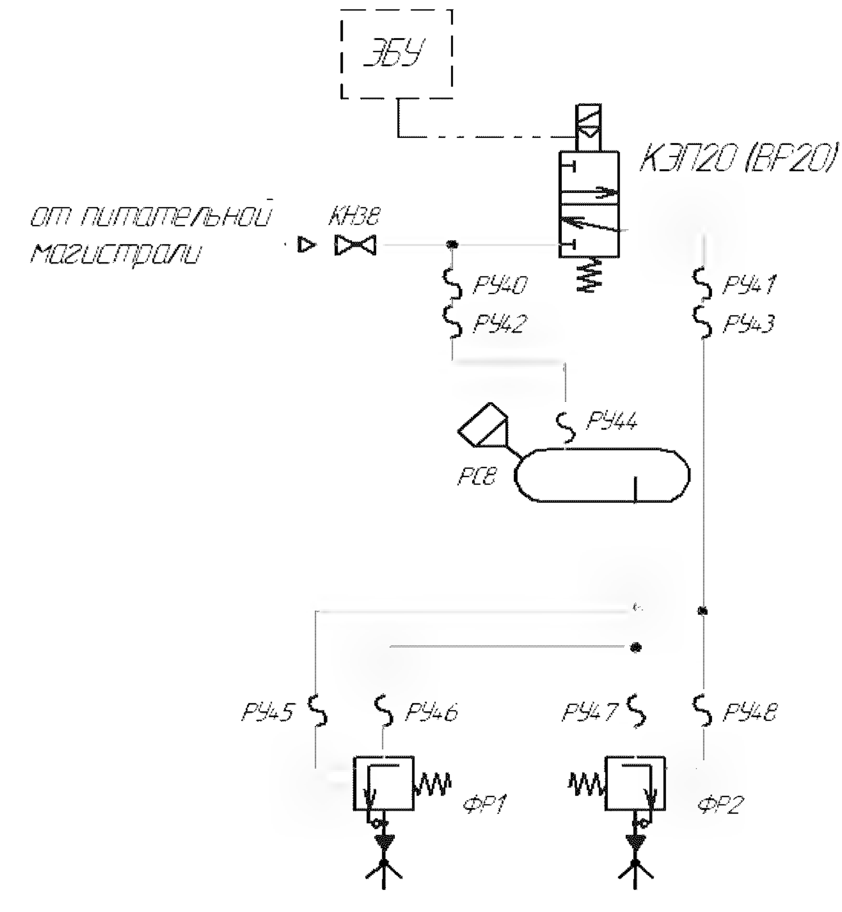
6.2 Состав устройства рельсосмазывателя

В составные части рельсосмазывателя АРСЛ-01 входят следующие основные части (рисунок 6.3):

Две форсунки, каждая из которых крепится с помощью специальных кронштейнов к внешней стенке нижней половинки кожуха зубчатой передачи первого по ходу движения колесно-моторного блока.

Резервуар для заправки смазочного материала, установленный на продольной боковине рамы первой по ходу движения тележки.

Фильтр для очистки смазочного материала, устанавливается непосредственно на резервуар.



Обозна-чение	Наименование	Кол	Примечание
КН38	Кран разобщительный 1-15-3 ТУ 24 05 10 105-94	1	
КЭП20	Клапан электромагнитный КЭ0 03/10/001/4.13 с ЭМ 18/DC/24/1	1	
	ТУ 3742-001-24039780-00		
РС8	Резервуар (для смазки) ОСТ 32 48-95	1	V=18 л
РУ40 РУ43	Рукав гибкий Ду 12	4	М20х1,5 L=600 мм
РУ44	Рукав гибкий Ду 12	1	М20х1,5 L=300 мм
РУ45 РУ48	Рукав гибкий Ду 12	4	М20х1,5 L=900 мм
ФП1 ФП3	Форсунка рельсосмазывателя	2	
ЭБУ	Электронный блок управления	1	

Рисунок 6.3 – Схема управления рельсосмазывателем

Вентиль электропневматический на номинальное напряжение 110В (с ручным наладочным управлением) служит для управления работой форсунок. Устанавливается в месте доступном для обслуживания и наладки оборудования.

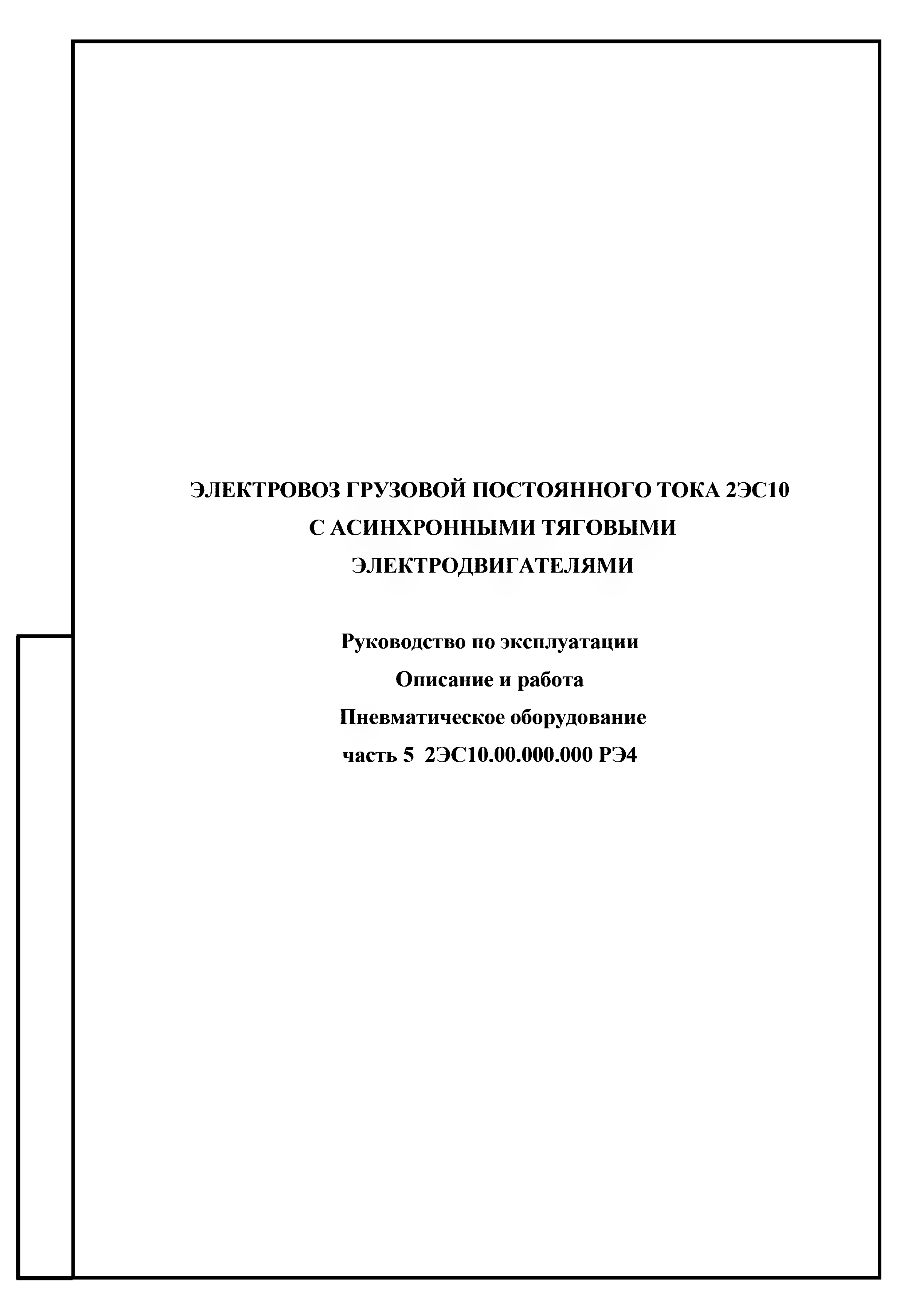
Электронный блок управления (ЭБУ) с устройством отслеживания начала и конца криволинейного участка пути и скорости движения, управляет подачей

смазочного материала по определенному алгоритму. При необходимости алгоритм работы ЭБУ может быть перенастроен для подачи смазки и в прямых участках пути. ЭБУ исключает участие локомотивной бригады в работе рельсосмазывателя. Определение начальной и конечной координаты кривого участка пути выполняется с помощью акселерометра ADXL 213. Датчик устанавливается на электровоз с целью измерения величин центростремительного ускорения и угла наклона кузова.

Комплект соединительных и установочных элементов: трубы, жгуты, гибкие рукава, соединительные и запорные элементы трубопроводов, кронштейны, скобы, крепежные детали.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов				Всего листов в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного докум.и дата	Подп.	Дата
	изменен-ных	заменен-ных	новых	аннулиро-ванных					



ЭЛЕКТРОВОЗ ГРУЗОВОЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС10 С АСИНХРОННЫМИ ТЯГОВЫМИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ

Руководство по эксплуатации

Описание и работа

Пневматическое оборудование

часть 5 2ЭС10.00.000.000 РЭ4

Содержание

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
					2ЭС10.00.000.000 РЭ4
Разраб.		Ширпужев			Электровоз грузовой постоянного тока 2ЭС10
Пров.		Кулаков			Руководство по эксплуатации Часть 5
Н.контр.		Ушаков			
Утв.					

Лит.	Лист	Листов
	2	102

ОАО «СТМ»

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Лист

Подп. и дата | *Инв. № дубл.* | *Взам. инв. №* | *Подп. и дата* | *Инв. № подп.*

Изм	*Лист*	*№ докум.*	*Подп.*	*Дата*	*2ЭС10.00.000.000 РЭ4*	*Лист* 3

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

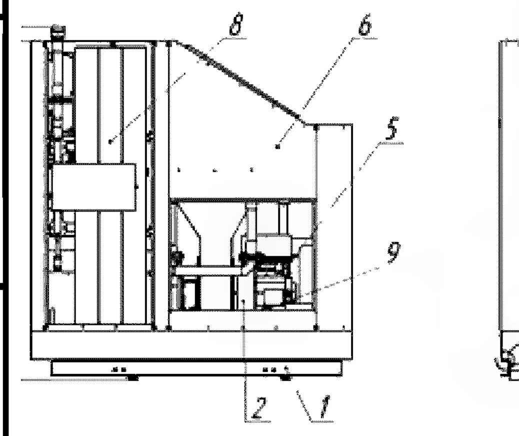
Каждая секция электровоза имеет комплект тормозного и пневматического оборудования, обеспечивающий возможность, как автономной работы секции, так и при формировании электровозов управляемых по системе многих единиц. Пневматическая принципиальная схема всех секций одинакова.

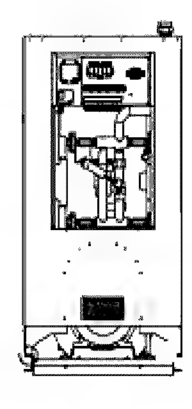
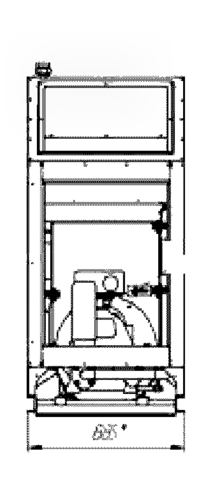
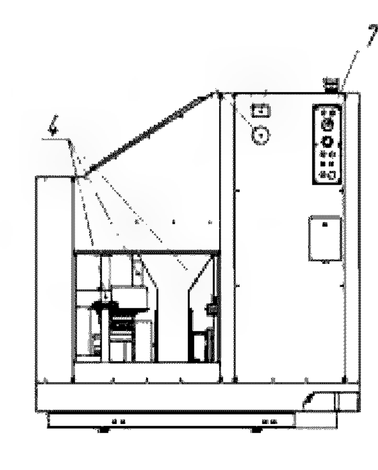
2 КОМПРЕССОРНАЯ УСТАНОВКА

2.1 Типы агрегатов и технические характеристики

Источником сжатого воздуха являются компрессорный агрегат с винтовыми компрессорами типа ДЭН-30МО У2 (производства Челябинского компрессорного завода), установленные по одному в каждой секции электровоза

Привод компрессорного агрегата и компрессорной установки осуществляется асинхронным трехфазным электродвигателем, питающимся напряжением 380В с частотой тока 50 Гц от преобразователя собственных нужд. Крутящий момент от электродвигателя передается на вал компрессора посредством упругой муфты.



1-основание с виброопорами, 2- компактный модуль, 4-масловоздушная система, 5-впускной клапан, 6- капот, 7- панель приборов, 8-блок осушки, 9- маслоотделитель, 10- линия бай-пас.

Рисунок 2.1 - Компрессорная установка ДЭН-30МО У2

Технические характеристики компрессорной установки приведены в таблице 2.1.

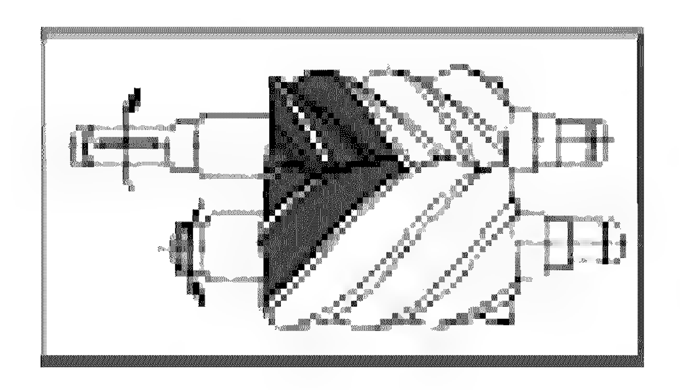
Таблица 2.1 - Технические данные компрессорной установки ДЭН-30МО

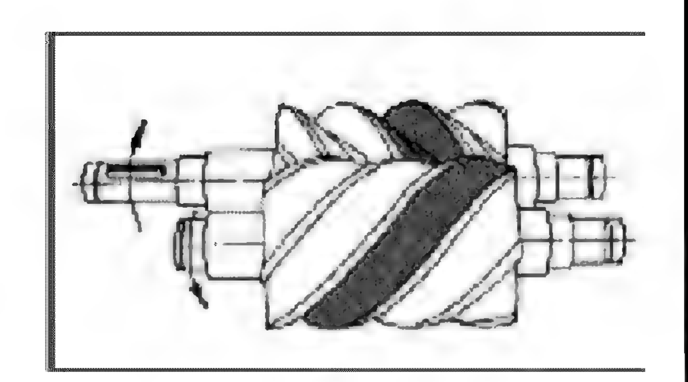
Наименование параметра	**Единица измерения**	**значение**
Сжимаемая среда	воздух	
Давление конечное, номинальное, избыточное	МПа	1,0
Объемная производительность, приведенная к нормальным условиям.	$м^3$/мин	3,0+0,15
Температура окружающей среды	°C	-45…+60
Мощность, потребляемая на валу электродвигателя	кВт	24
Система охлаждения	воздушная	
	Циркуляционная, под давлением	
Марка применяемого масла		
Количество масла заливаемого в масляную систему	л	12
Содержание масла в сжатом воздухе на выходе из установки	$мг/м^3$	3,5
Тип электродвигателя привода винтового блока	Асинхронный, трехфазный	
Номинальная мощность электродвигателя	кВт	30
Напряжение питания	В	380
Частота тока номинальная	Гц	50
Частота вращения	об/мин	1460
Уровень шума	дБА	80
Марка винтового блока	NK 100G-2 (I=3.71)	

2.2 Основные составные части компрессорных установок

Основным узлом компрессорной установки является компактный модуль. Компактный модуль – это объединенные составные части: винтовой компрессор, воздушный фильтр, впускной (дроссельный) клапан, маслоотделитель, сепаратор, масляный фильтр, термостат, предохранительный клапан, клапан минимального давления.

Винтовой блок - компрессора работают по принципу объемного сжатия. Винтовой блок обоих компрессоров представляет собой винтовую машину маслозаполненного типа, предназначенную для сжатия воздуха. Винтовой блок показан на рисунке 2.3. В корпусе винтового блока установлены ведущий и ведомый роторы с винтовыми зубьями специального профиля. Воздух, всасываемый компрессором, заполняет полость, образованную профильными частями роторов и внутренней поверхностью расточек корпуса винтового блока. При вращении роторов зуб ведущего ротора входит во впадину ведомого ротора, уменьшая объем полости. Процесс сжатия завершается, когда полость соединяется с окном нагнетания винтового блока и сжатый воздух выталкивается в патрубок нагнетания. В ходе сжатия, в рабочую полость компрессора впрыскивается масло для смазки, уплотнения зазоров и отвода тепла, выделяющегося в процессе сжатия, кроме того, масло смазывает подшипники и уменьшает уровень шума.





Вал привода
Главный ротор
Боковой ротор
Плоскость стороны всасывания
Плоскость стороны давления
Монтажная плоскость
Монтажные ножки
Тройногубное уплотнение
Осевые и радиальные подшипники

Рисунок 2.3 - Винтовой блок

Клапан впускной (дроссельный) - обеспечивает регулирование объемного потока воздуха всасываемого компрессором. Монтируется непосредственно на компрессор. Оборудован пневмоприводом с запорным клапаном, обеспечивающим доступ воздуха и разгрузку винтового блока при пуске и остановке компрессора.

Воздушный фильтр – обеспечивает очистку воздуха на входе к впускному клапану. На установке ДЭН-30МО У2 монтируется непосредственно над впускным клапаном и оборудован сигнализатором загрязнения фильтра.

Сепаратор тонкой очистки масла – служит для окончательной очистки сжатого воздуха после отделения масла, устанавливается на выходе воздуха из винтового компрессора.

Клапан минимального давления – устанавливается после сепаратора и

обеспечивает минимальное давление внутри компрессорной установки, предотвращает обратный поток воздуха из магистрали или ресивера в компрессор, что дает возможность разгружать компрессор при отключении.

Клапан предохранительный – служит для защиты маслоотделителя от превышения давления масляно-воздушной смеси в компактном модуле.

Масляный фильтр – обеспечивает очистку масла от загрязнения, имеет перепускной клапан, который открывается при холодном масле.

Клапан термостатический – регулирует рабочую температуру масла, направляя его либо в масляный охладитель, либо прямо в компрессор.

Маслоотделитель – служит для первичной очистки воздуха от масла и является одновременно емкостью для масла. В конструкции маслоотделителя предусмотрены заливная горловина и патрубок для слива масла. На патрубке установлен сливной пробковый вентиль с заглушкой. Для компрессора ДЭН-30МО компактный модуль и маслоотделитель выполнены в одном корпусе.

Теплообменник – состоит из двух секций масляной и воздушной и служит для отвода избыточного тепла выделяемого компрессором в процессе работы.

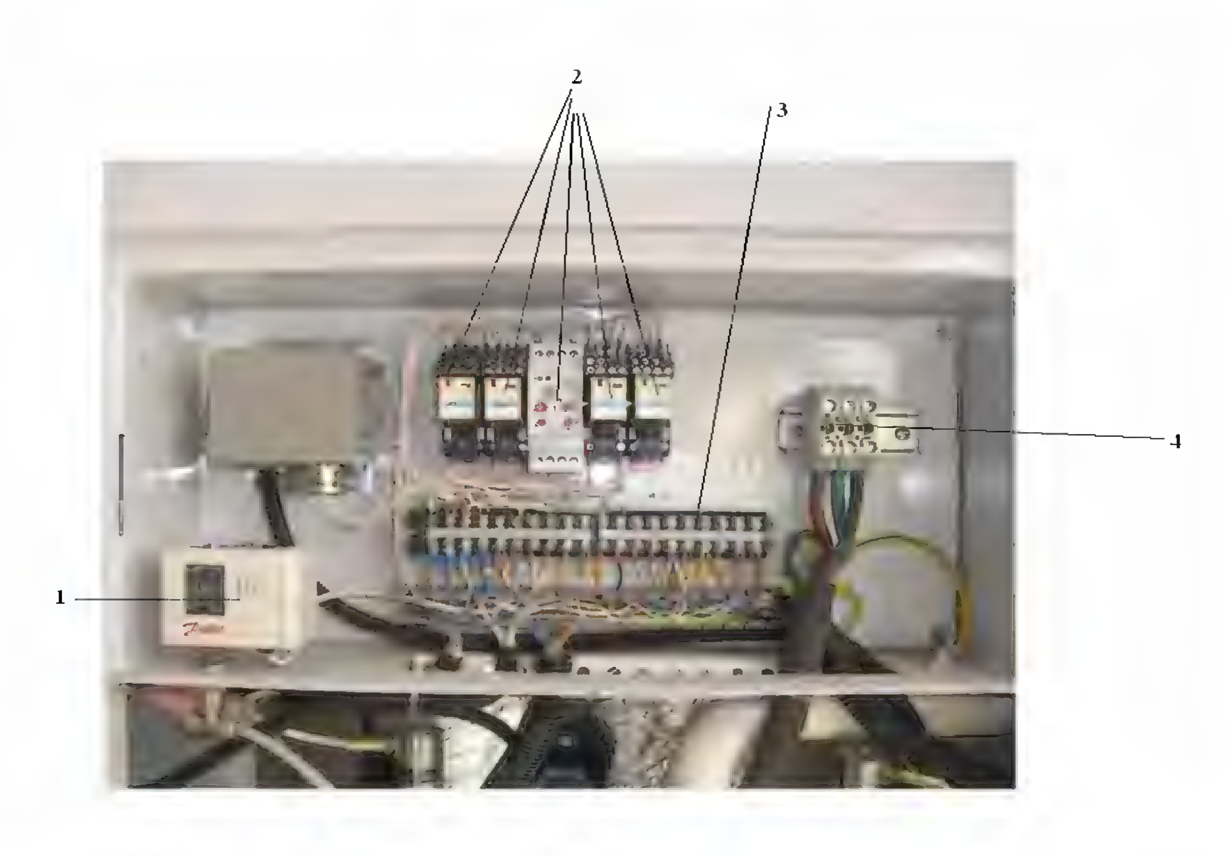
Система осушки воздуха – служит для осушки сжатого воздуха и включает в себя влагомаслоотделитель, осушитель и бай-пассную линию, предотвращающую работу холодных осушителей.

Панель управления – служит для сигнализации о состоянии компрессорной установки и аварийной остановки агрегата. Показана на рисунке 2.4. На панели управления расположены: лампы сигнализирующие о наличии напряжения постоянного тока 110 В, напряжения переменного тока 220 В, об открытии впускного клапана, об аварийном состоянии компрессора, сигнализаторы температуры и давления, тумблеры включения обогрева масла и блока управления осушителями.

Панель электрическая – служит для расположения приборов управления работы компрессорной установкой. Показана на рисунке 2.5.



Рисунок 2.4- Панель управления.

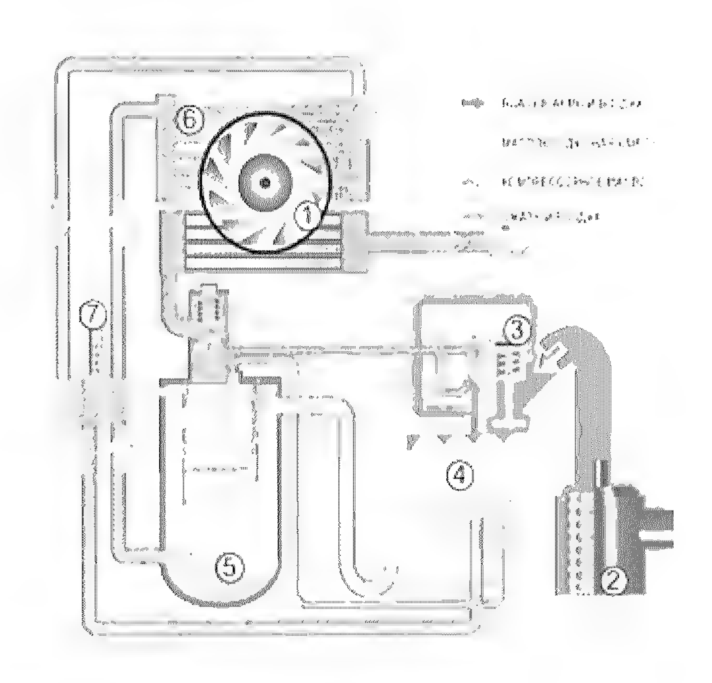


1-регулятор давления, 2-промежуточные реле, 3-клемная рейка, 4-клеммы подключения двигателя.

Рисунок 2.5 – Панель электрическая.

2.3 Работа компрессорной установки

Работа компрессорной установки показана на рисунках 2.6 и 2.7.



1 - Вентилятор

2 - Фильтр воздушный

3 - Всасывающий клапан

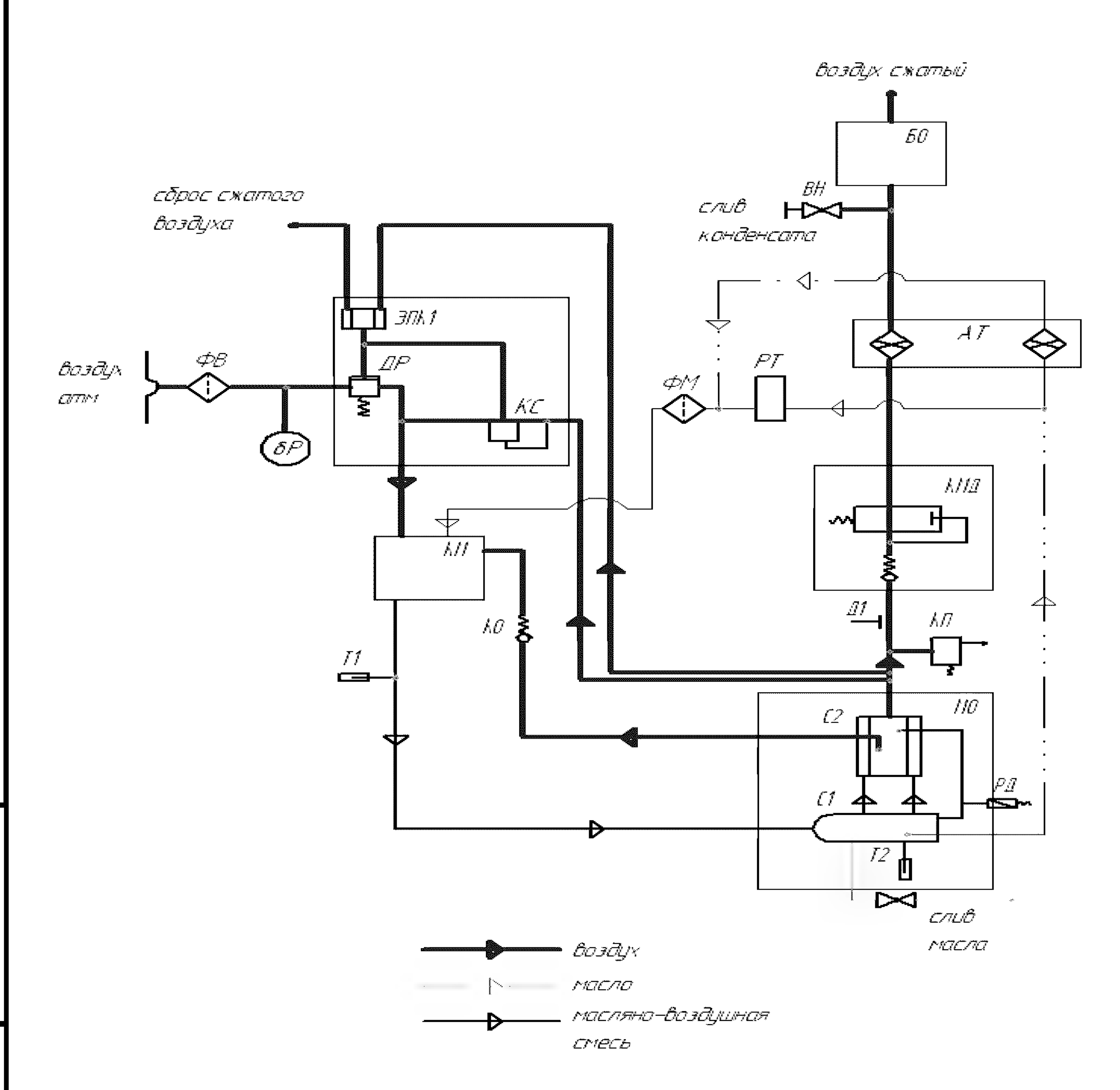
4 - Компрессорный блок

5 - Маслоотделитель

6 - Охладитель масло-воздух

7 - Фильтр масляный

Рисунок 2.6 – Упрощенная схема работы компрессорной установки



ФВ - фильтр воздушный; **ЭПК** - электромагнитный клапан; **ДР** - дроссельный (впускной) клапан; **КС** - запорный клапан; **КМ** - винтовой блок; **КО** - клапан обратный; **Т1** – датчик температуры; **С1,С2** - сепаратор; **МО** - маслоотделитель: **Т2** - датчик температуры масла; **КМД** - клапан минимального давления; **КП** - предохранительный клапан; **Д1** - датчик давления компрессора; **АТ** - теплообменник; **РТ** - клапан термостатический; **ФМ** - фильтр масляный; **БО** - блок осушки.

Рисунок 2.7 – Структурная схема работы компрессорной установки

ВНИМАНИЕ! Готовность компрессора появляется при условии:

- отсутствие давления в винтовом блоке (блокировка датчика обратного хода);

- отжата кнопка «Авария»;

- температура масла ниже 110 °С (датчик температуры).

- выключен переключатель обогрева масла.

После пуска двигателя через систему автоматики происходит открытие электромагнитного клапана. Воздух из ресивера компрессорной установки через открытый электромагнитный клапан (ЭПК1) поступает к дроссельному (впускному) клапану (ДР), открывая его. Атмосферный воздух через воздушный фильтр компрессора (ФВ) и дроссельный (впускной) клапан поступает в винтовой блок (КМ), где осуществляется его сжатие. Сжатый воздух в смеси с маслом из компрессора поступает в маслоотделитель (МО), где происходит отделение масла от воздуха. Отделение масла проходит в две ступени. Первая ступень – инерционная очистка (С1), вторая – тонкая очистка через сепаратор (С2). Давление в маслоотделителе быстро повышается за счет его малого объема и при достижении от 0,35 до 0,45 МПа происходит открытие клапана минимального давления (КМД). Далее сжатый воздух через клапан минимального давления поступает в концевой теплообменник (АТ), и через блок осушки (БО) или минуя его (в зависимости от положения разобщительных кранов) поступает в питательную магистраль электровоза. Циркуляция масла происходит за счет избыточного давления в маслоотделителе по двум контурам в зависимости от температуры масла. Первый контур при температуре масла ниже 65 °С без захода в концевой теплообменник. Второй контур при температуре масла выше 65 °С через термостатический клапан и масляную секцию концевого теплообменника.

После достижения давления 0,9 МПа через систему управления электровоза происходит отключение привода компрессорной установки. Система автоматики компрессора закрывает электромагнитный клапан на 12 с. Воздух

из винтового блока через дроссельный клапан за счет избыточного давления выпускается в атмосферу, происходит разгрузка винтового блока. После чего закрывается запорный клапан и расход воздуха через компрессор прекращается. Все пуски установки происходят за счет использования воздуха из ресивера компрессорной установки.

ВНИМАНИЕ! При разгрузке компрессора готовность пропадает на 12 с. Если датчик давления электровоза не отключит двигатель на 0,9 МПа при достижении давления в питательной магистрали электровоза 1,0 МПа система управления компрессора (срабатывание датчика давления компрессора) автоматически переведет его на «холостой ход», при падении давления ниже 0,8 МПа компрессор перейдет в рабочий режим, двигатель компрессора будет постоянно работать.

Всасываемый компрессорным агрегатом воздух очищается от пыли системой фильтрации агрегата. Нагнетаемый компрессорным агрегатом сжатый воздух охлаждается, а затем осушается с помощью входящего в состав агрегата адсорбционного осушителя. Разница температуры сжатого воздуха на выходе агрегата и температуры воздуха на всасывании не превышает 15 °С. На установке ДЭН-30МО У2 подключение осушителей происходит автоматически через электромагнитные клапаны бай-пассной линии при подводе напряжения 220 В и включенном тумблере «работа осушителей».

2.4 Подготовка к запуску

При приемке локомотива необходимо: проверить уровень масла в маслоотделителе по масляной трубке у винтового блока, проверить работоспособность предохранительного клапана путем принудительного открытия.

После отстоя электровоза более трех месяцев необходимо проверить

уровень масла, залить 2,5 л в разъем всасывания после снятия впускного клапана предварительно провернуть приводной вал компрессора от руки на 3-4 оборота.

ВНИМАНИЕ! РАБОТА УСТАНОВКИ С ПОНИЖЕННЫМ УРОВНЕМ МАСЛА КАТЕГОРИЧЕСКИ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ

Контроль уровня масла на установке проводится в следующей последовательности:

- убедиться в отсутствии давления воздуха в маслоотделителе (подождать снижения давления до атмосферного, в случае остановки установки специально для контроля уровня масла выпустить воздух через предохранительный клапан);
- вывернуть пробку заливной горловины;
- дать стечь маслу по трубопроводам в течение 5-10 мин;
- проконтролировать уровень масла, Нормальный уровень – середина трубки соединяющей маслоотделитель с впускным клапаном;
- при необходимости, дополнить уровень масла через маслозаливную горловину и закрыть пробки;

При включении установки необходимо следить за направлением вращения вала.

ВНИМАНИЕ! ВРАЩЕНИЕ В ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ БОЛЕЕ ДВУХ СЕКУНД ВЕДЕТ К РАЗРУШЕНИЮ ВИНТОВОГО БЛОКА.

При эксплуатации агрегата вести наблюдение:

- на слух за работой агрегата для своевременного обнаружения отклонения от нормального режима работы;

- за уровнем масла в маслоотделителе;

- за состоянием масляных и воздушных коммуникаций;

- за состоянием воздушного фильтра компрессора по сигнализатору загрязнения фильтра;

- за состоянием привода компрессора (соединение упругой муфты);

- за разгрузкой винтового блока по появлению сигнала «готовность» на мониторе в кабине управления.

На каждом плановом виде ремонта необходимо продуть сжатым воздухом теплообменник и поменять воздушный фильтр.

На каждом ТР2 необходимо поменять масло в компрессоре.

На каждом ТР3 производится замена масляного фильтра и сепаратора.

3 ГЛАВНЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ

Компрессорный агрегат нагнетает сжатый воздух в питательную магистраль через главные резервуары РС1, РС2, состоящие из двух резервуаров вместимостью по 250 л каждый. Общая вместимость главных резервуаров одной секции электровоза составляет 1000 л.

На задних стенках каждой секции электровоза слева и справа от переходных площадок размещены главные воздушные резервуары с продувочными клапанами и разобщительными кранами, над главными резервуарами находится резервуар для поднятия токоприемника.

Схема подключения главных резервуаров показана на рисунке 3.1.

Главные резервуары защищены от повышенного давления предохранительными клапанами КП1 и КП2, отрегулированными на срабатывание при давлении в главных резервуарах 1 МПа (10 кгс/см2). Предохранительные клапаны установлены на трубопроводе от компрессора после металлорукава

РУ40, между ними устанавливается обратный клапан КО1. Для присоединения трубопроводов, установки спускных кранов в резервуары вварены специальные бобышки с резьбой.

Для лучшего охлаждения и удаления влаги из сжатого воздуха главные резервуары соединены между собой последовательно. Выпадающий в главных резервуарах конденсат удаляется в атмосферу включением клапанов продувки КЭП6,КЭП7, КЭП 8 и КЭП 9, управление которыми осуществляется, как автоматически при каждом включении компрессорной установки, так и в ручном режиме из кабины машиниста. Все клапаны продувки оборудованы подогревом.

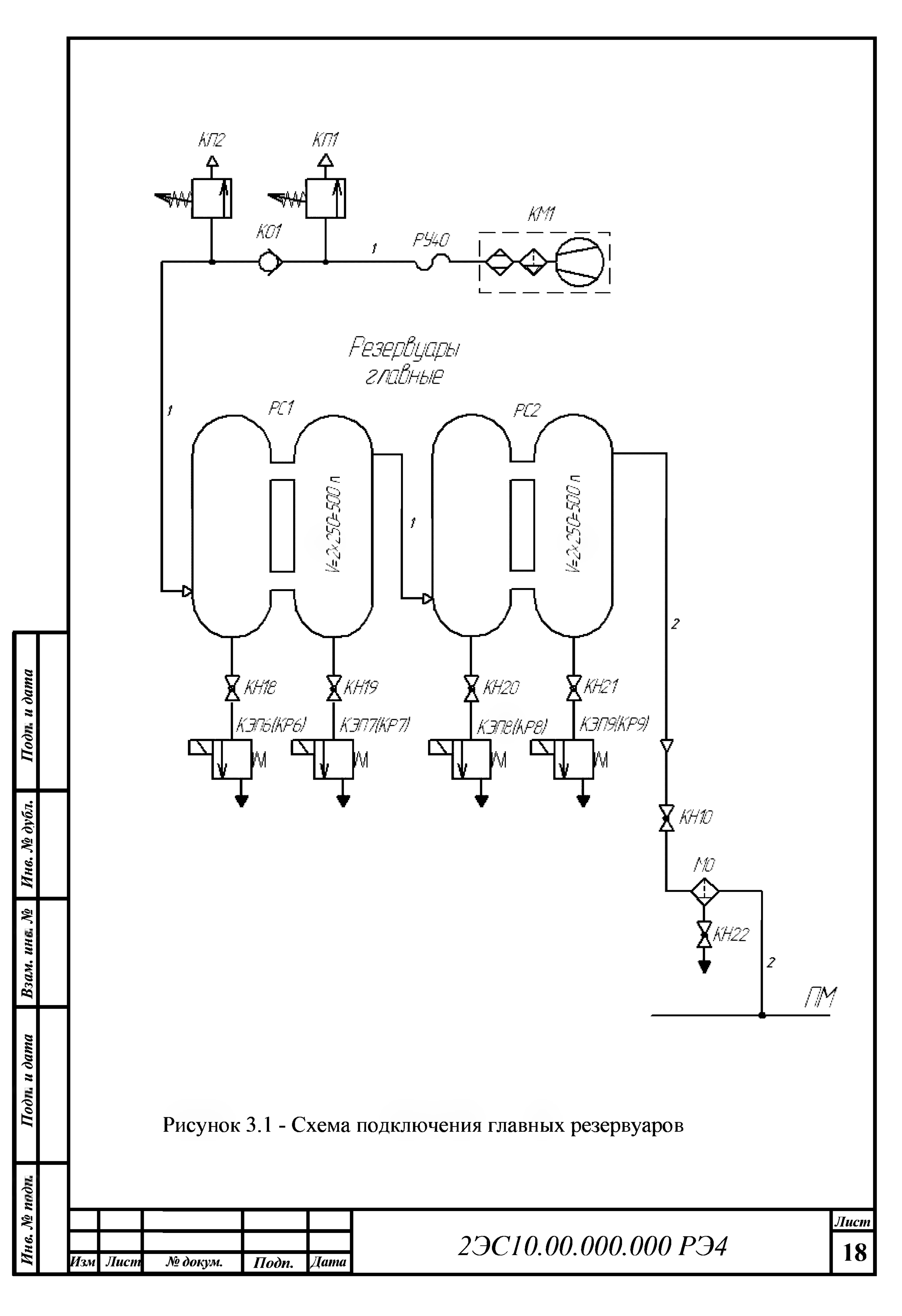


Рисунок 3.1 - Схема подключения главных резервуаров

Между резервуарами и клапанами установлены разобщительные краны КН18, КН19, КН20, КН21. В нормальном положении краны КН18, КН19, КН20, КН21 открыты и перекрываются в случае выхода из строя клапанов КЭП6,КЭП7, КЭП 8 и КЭП 9.

Из главных резервуаров через влагомаслоотелитель МО, оборудованный продувочным краном КН22, разобщительный кран КН10 воздух поступает в питательную магистраль секции. Из питательной магистрали через концевой кран КНК4 в питательную магистраль электровоза.

Разобщительные краны служат для включения и выключения тормозных приборов либо агрегатов тормозного оборудования, а также их устанавливают на ответвлениях труб тормозной, питательной и других магистралей. Краны состоят из корпуса, в котором размещена притертая к корпусу пробка, прижимаемая снизу пружиной. Гнездо пробки закрыто заглушкой, а на квадрат пробки насаживается ручка и закрепляется штифтом. Ручка крана имеет два рабочих положения:

-положение вдоль трубы – кран открыт;

-положение поперек трубы – кран закрыт.

4 ПНЕВМОСХЕМЫ ПИТАНИЯ АППАРАТОВ УПРАВЛЕНИЯ

4.1 Зарядка магистрали цепей управления от вспомогательного компрессора

При отсутствии воздуха в питательной магистрали схемой предусмотрено поднятие токоприемников от компрессорной установки КМ2. Схема питания аппаратов управления электровозом приведена на рисунке 4.1. После включения вспомогательного компрессора воздух через предохранительный клапан КП3, фильтр Ф6 и обратный клапан КО3 поступает в магистраль цепей управления.

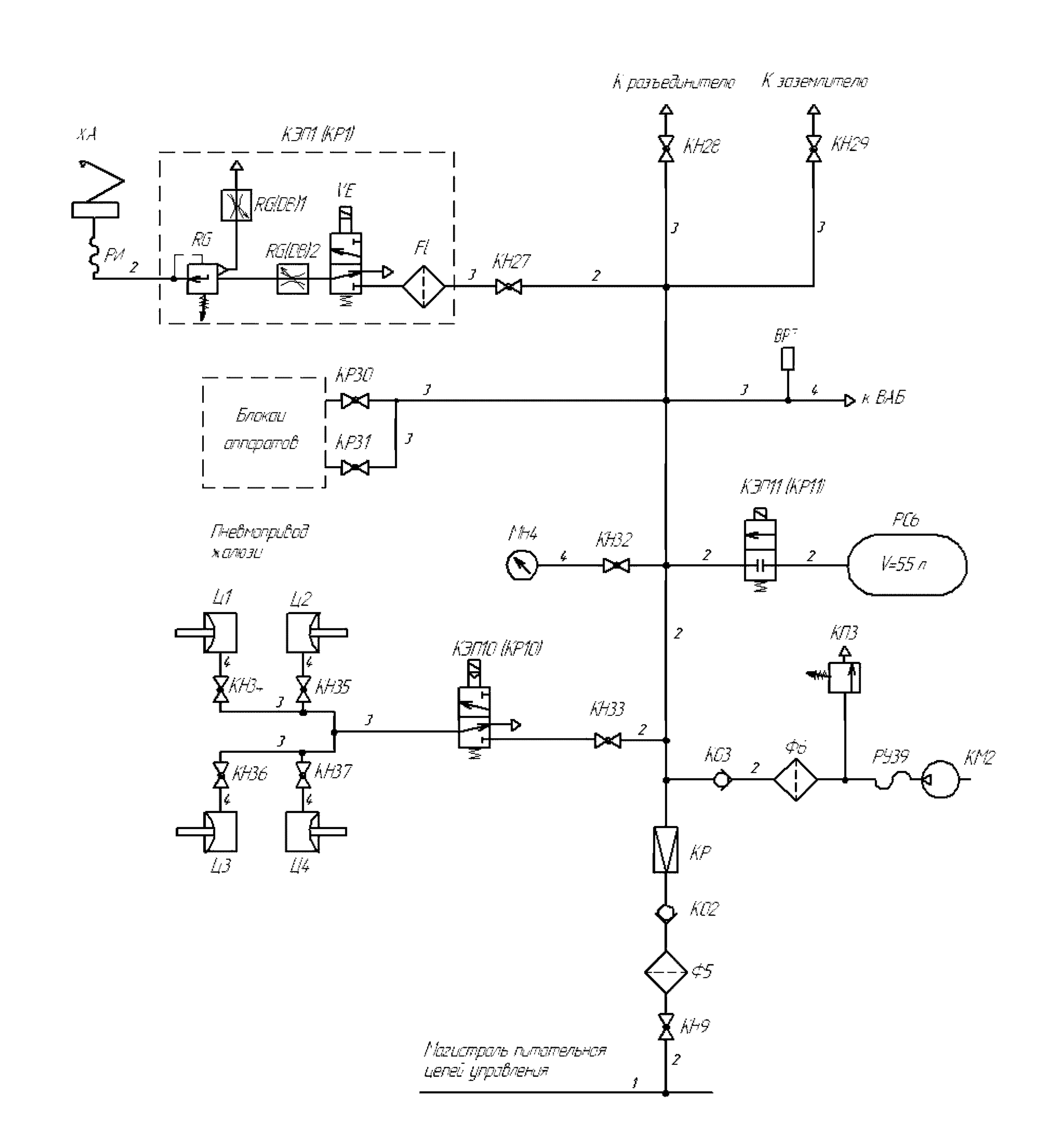


Рисунок 4.1 – Схема питания цепей управления

4.2 Зарядка питательной магистрали электровоза

Из главных резервуаров, смотри рисунок 4.1, через влагомаслоотделитель со спускным краном, разобщительный кран КН10 под кузовом электровоза, сжатый воздух поступает в питательную магистраль. Из питательной магистрали через разобщительный кран КН9 фильтр Ф5, обратный клапан

КО2 к редуктору цепей управления КР, который настраивается на давление сжатого воздуха 0,5 МПа (5 кгс/см2), разобщительные краны КР30 и КР31 к приводам реверсоров, разобщительный кран КН33 к электропневматическому клапану КЭП10 привода жалюзи, через разобщительный кран КН27 к электропневматическому клапану токоприемника, через разобщительные краны КН28 и КН29 к электропневматическим вентилям разъединителя и заземлителя. Из магистрали цепей управления воздух поступает к включающему вентилю ВАБ и к датчику давления цепей управления ВР7. Одновременно через электропневматический клапан КЭП11 (срабатывает после включения ВЦУ при включенном автомате «Вспомогательный компрессор») происходит зарядка резервуара цепей управления РС6 объемом 55 л. Давление в цепи управления контролируется по манометру МН4.

Редуктор цепей управления, установленный на секции электровоза, предназначен для регулировки и поддержания определенного давления в магистрали цепей управления независимо от величины максимального давления воздуха в главных резервуарах и питательной магистрали. Давление, поддерживаемое редуктором, регулируется изменением усилия пружины, действующей на диафрагму. Диафрагма, прогибаясь, открывает клапан, соединяющий питательную магистраль с управляемой магистралью до тех пор, пока давление в управляемой магистрали и в камере над диафрагмой редуктора не окажется достаточным для преодоления усилия регулировочной пружины, после чего питательный клапан перекрывается. Редуктор может быть отрегулирован на поддержание давления от 0,5 до 0,65 МПа.

Воздух из питательной магистрали через разобщительные краны КН14 для первой колесной пары, КН15 для второй, КН16 для третьей и КН17 для четвертой поступает к электропневматическим клапанам песочниц КЭП16, 17, 18, 19, смотри рисунок 4.2, подача воздуха перекрывается разобщительными кранами, расположенными под клапанами. Клапаны песочниц расположены по правой стороне кузова, для первой тележки за блоком низ-

ковольтных аппаратов №4, для второй тележки за модулем охлаждения ТЭД 3 и 4. На электровозе предусмотрен электропневматический способ подачи песка на каждой секции от кнопки на пульте управления только под 1-ю и 3-ю колесные пары по направлению движения путем включения клапанов КЭП16 и КЭП17 и под все нечетные по ходу движения колесные пары включением соответствующих клапанов. Кроме этого возможна подача песка только под первую колесную пару от педали на рабочем месте машиниста. Во всех случаях воздух от клапанов через резиновые рукава РУ19-РУ30 попадает к форсункам песочниц соответствующих колесных пар ФП1-ФП8, которые направляют песок под колеса. Форсунки песочниц предназначены для дозированной подачи песка под колеса электровоза при необходимости увеличения сцепления их с рельсами. Форсунка допускает предварительную регулировку подачи песка на определенный режим. Применение сжатого воздуха для нагнетания делает подачу песка устойчивой и уменьшает потери песка. Наибольшее допустимое давление в системе пескоподачи 0,9 МПа. Для подачи песка непосредственно под колеса используются резиновые рукава РУ31-РУ38.

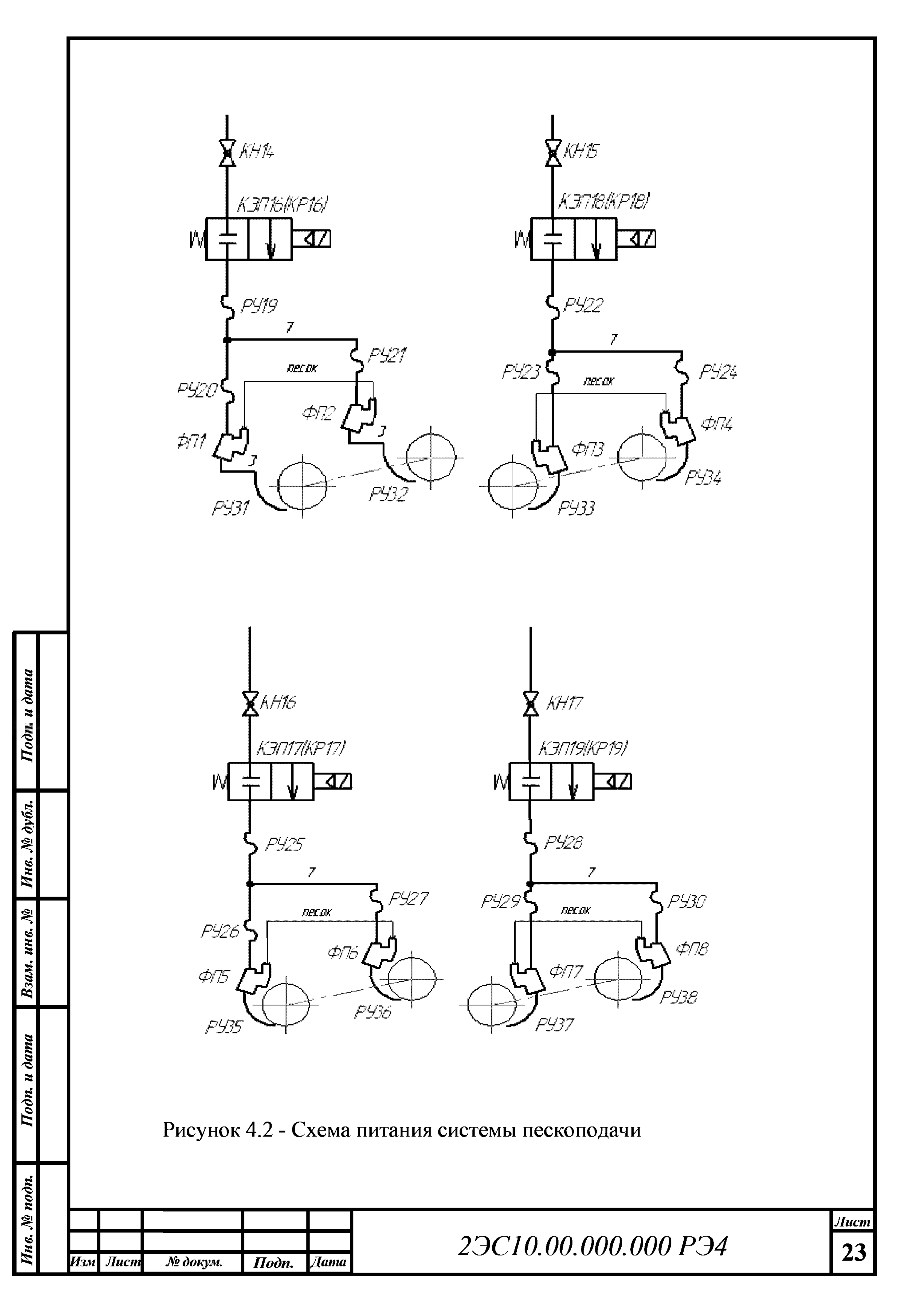


Рисунок 4.2 - Схема питания системы пескоподачи

Звуковые сигналы на электровозе подаются тифоном и свистоком. Каждый из них имеет электропневматический привод, который включается только на той секции, из которой ведется управление. Подвод сжатого воздуха производится от трубопровода питательной магистрали, показан на рисунке 4.3. Отключение клапанов сигналов КЭП2 и КЭП3 проводится соответствующими разобщительными кранами КН11 и КН12. От электропневматических клапанов через резиновые рукава РУ7 и РУ8 воздух подведен к тифону и свистку (РВН).

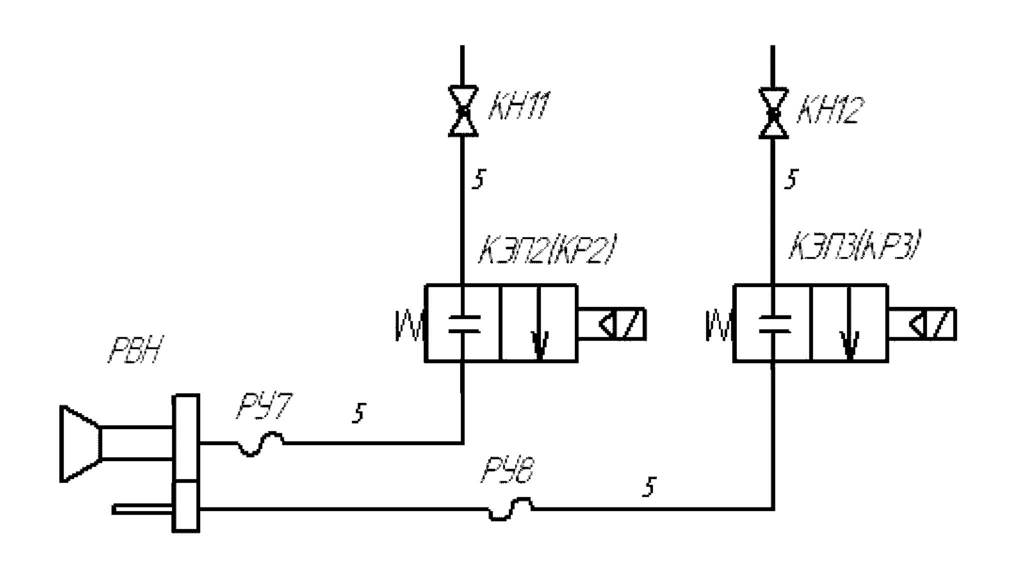


Рисунок 4.3 – Звуковые сигналы

Также из питательной магистрали через фильтр Ф1 разобщительный кран КН6 воздух поступает к реле давления вспомогательного тормоза локомотива, разобщительный кран КН1 к блоку электропневматических приборов (БЭПП), разобщительный кран КН2 к блоку тормозного оборудования. Через фильтр Ф2 в кабину управления к крану вспомогательного тормоза усл. № 215, манометру МН2 питательной магистрали и через кран КН23 к электропневматическому клапану автостопа ЭПК,

5 ТОРМОЗНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

5.1 Общие сведения

Тормозная пневматическая система включает в себя автоматические тормоза и вспомогательный тормоз локомотива. Обеспечивает служебное, экстренное, автостопное торможения электровоза, торможение при непредусмотренном разъединении секций, дистанционное управление тормозами, взаимодействие с электрическим тормозом локомотива, дистанционный отпуск автотормоза электровоза из кабины машиниста, в том числе отпуск тормоза электровоза, при приведении в действие тормозов состава поезда.

Управление тормозной пневматической схемой осуществляется через унифицированный комплекс тормозного оборудования (УКТОЛ), который состоит из управляющих органов, размещенных на унифицированном пульте управления машиниста (УПУ), и исполнительной части, размещенной на правой задней стенке кабины машиниста со стороны тамбура.

Управляющие органы устанавливаются на УПУ (унифицированном пульте управления) в кабине машиниста и включают в себя:

- контроллер крана машиниста (ККМ);
- два клапана аварийного экстренного торможения (КАЭТ1, КАЭТ2), расположенные в зоне прямого доступа машиниста и помощника машиниста;
- резервный кран управления (КРУ);
- выключатель цепей управления (ВЦУ);
- кран вспомогательного тормоза с дистанционным управлением (КВТ);
- переключатель отпуска тормозов.

Контроллер крана машиниста, клапан аварийного экстренного торможения и переключатель отпуска тормозов встраиваются в верхнюю панель пульта управления.

Кроме того, на верхней панели УПУ расположен пневматический кран управления 215, управляющий реле давления вспомогательного тормоза локомотива (для управления прямодействующими пневматическими тормозами локомотива независимо от действия автоматического тормоза).

Резервный кран управления и выключатель цепей управления встраиваются в переднюю панель пульта управления справа от машиниста.

Кроме вышеуказанных приборов и оборудования на передней панели УПУ справа от машиниста размещается электропневматический клапан автостопа (ЭПК) 153А, закрытый дверцей тумбы с отверстием для выключателя ЭПК. При открытой дверце обеспечивается свободный доступ к разобщительным кранам тормозной и питательной магистралей ЭПК. Также в правой тумбе установлен КОН и датчики давления ТМ, УР и ТЦ системы КЛУБ.

5.2 Управляющие органы

5.2.1 Контроллер крана машиниста.

ККМ предназначен для дистанционного управления тормозами. Управление осуществляется передачей электрических сигналов на БУ 130,60-1, расположенном в БЭПП. Рукоятка ККМ имеет семь положений, шесть из которых фиксированные: поездное, перекрыша без питания, перекрыша с питанием, замедленное торможение, служебное торможение и экстренное торможение. Одно положение – отпускное (сверхзарядка), нефиксированное, с самовозвратом в поездное положение. Каждое положение обеспечивает определенное состояние ТМ.

5.2.2 Выключатель цепей управления.

ВЦУ предназначен для управления устройством блокировки тормозов. Устройство ВЦУ показано на рисунке 5.1

1 – кожух; 2 – винт М5; 3, 4 – шайба; 5 – выключатель; 6 – кронштейн; 7 – рамка; 8 – крышка; 9 – втулка; 10 – ключ; 11 – пружина; 12 – поршень; 13 - корпус; 14 – манжета воздухораспределителя; 15 - уплотнение; 16 – штуцер; 17 – ниппель; 18 – гайка накидная; 19 – прокладка; 20 – скоба; 21 – винт М4; 22 – шайба; 23, 24 - винт М5

Рисунок 5.1 - Выключатель цепей управления.

Ключ (поз 10) - съемный, ключ один на две кабины или секции локомотива. В выключателе предусмотрено три положения ключа: 1-включение устройства блокировки тормозов, 2-выключение и 3-«смена кабин» В положениях 1 и 2 ключ блокируется, и только в третьем положении «смена кабин» его можно вынуть из гнезда после совершения всех действий по Инструкции ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277 МПС России при смене кабин. К выключателю цепей управления подведен трубопровод от импульсной маги-

страли, на котором расположен электропневматический вентиль В9. При создании давления в импульсной магистрали воздух через штуцер (поз. 16) подходит к поршню ВЦУ (поз.12), его хвостовик входит в вырез рамки (поз.7), которая, перемещаясь вместе с поршнем, освобождает рукоятку ключа управления для перевода в третье положение. При отсутствии воздуха в ИМ за счет усилия пружины поршень перемещается вместе с рамкой и блокирует ВЦУ. У выключателя имеются электрические контакты (поз.5), которые управляют вентилями устройства блокировки тормозов В1, В2 и вентилем В9 (вентиль управления ВЦУ). В третьем положении ВЦУ В9 находится без напряжения и сообщает камеру перед поршнем ВЦУ с атмосферой, в первом и во втором положениях ВЦУ вентиль под напряжением (при условии разрядки тормозной магистрали ниже 0,08 МПа и давлении в импульсной магистрали выше 0,3 МПа) и воздух из импульсной магистрали поступает к поршню, освобождая рукоятку выключателя для перемещения в третье положение. Он обеспечивает правильное включение тормозной системы электровоза при смене машинистом кабины управления - отключение крана машиниста и вспомогательного тормоза в нерабочей кабине с разрывом контактов электрической цепи управления электровозом.

При перекрытых кранах к тормозным цилиндрам и наличии воздуха в импульсной магистрали возможно выключение ВЦУ(смена кабин при незаторможенном электровозе).

Перезагрузка МСУЛ производится при 3 положении ключа ВЦУ.

При переводе ключа управления ВЦУ из положения 1 в положение 2 и наоборот будет теряться цепь управления включением БВ и поднятия токоприемников.

5.2.3 Кран резервного управления

КРУ является аварийным краном и предназначен для управления тормозами при отказе контроллера крана машиниста. Конструкция крана показана на рисунке 5.2

Рукоятка КРУ (поз.32) имеет три положения: отпуск, перекрыша и торможение.

Положения рукоятки фиксированные. Рукоятка вращается в вертикальной плоскости и соединена со стержнем (поз.31). На стержне закреплен кулачок (поз. 13), хвостовик которого воздействует в зависимости от положения рукоятки на два подпружиненных клапана закрытых заглушками (поз. 19) расположенных в средней части крана При открытии первого клапана происходит сообщение уравнительного резервуара (канал ТЦ) через кран с редуктором (канал ПМ) и с возбудительной камерой реле давления БЭПП (отпуск, верхнее положение ручки крана). При закрытом положении клапанов (среднее положение ручки крана) уравнительный резервуар с редуктором не сообщается (перекрыша). При открытии второго клапана происходит сообщение уравнительного резервуара через КРУ с атмосферой через калиброванное отверстие (торможение, нижнее положение ручки), первый клапан перекрывает сообщение уравнительного резервуара с редуктором.

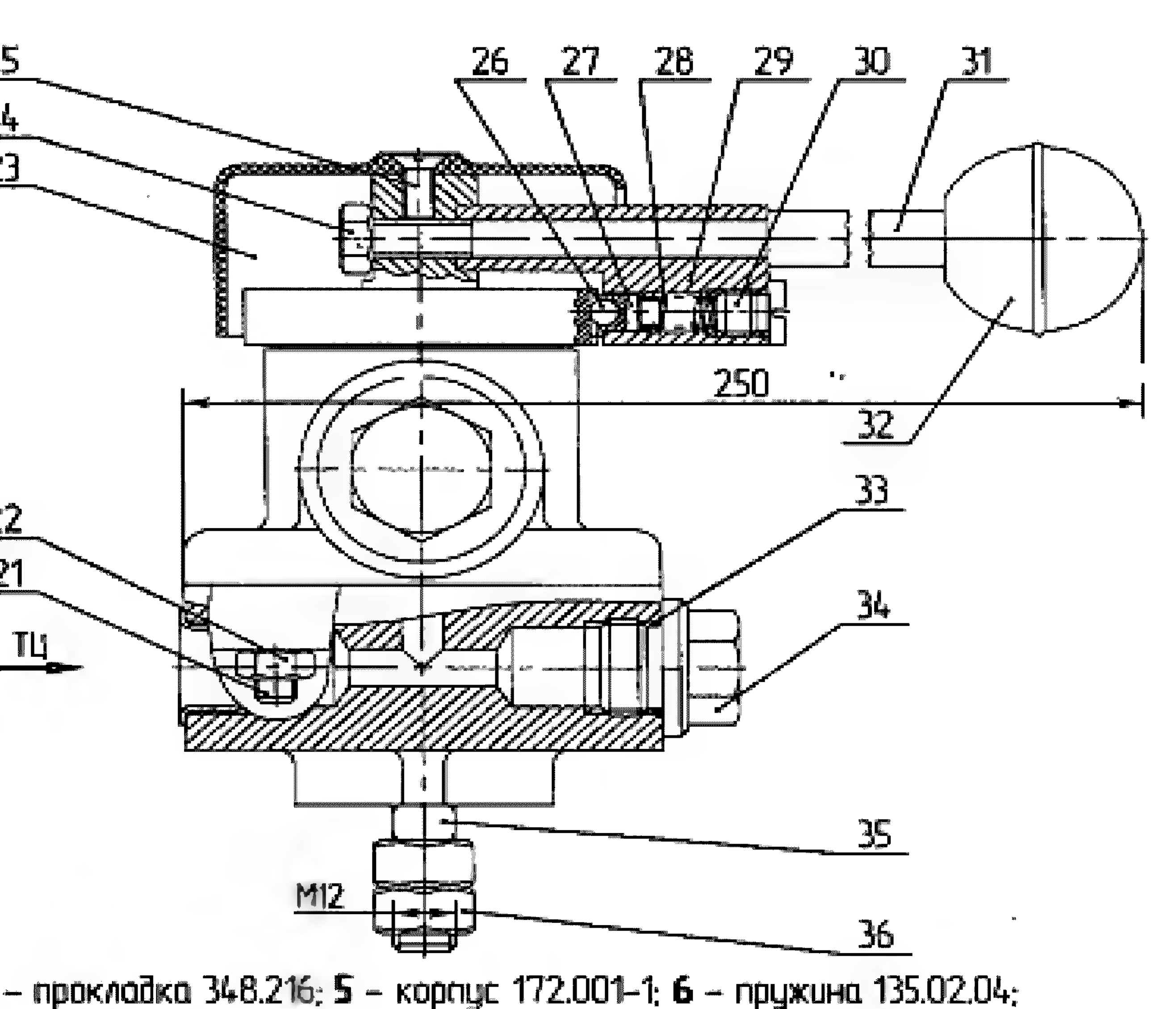
При управлении контроллером ККМ рукоятка крана резервного управления находится в тормозном положении. Для перехода на работу краном резервного управления необходимо: остановиться, затормозить электровоз краном вспомогательного тормоза локомотива, поставить ручку крана в положение «отпуск», отключить предохранители или источники питания УКТОЛ, перевести в вертикальное положение кран КПР, расположенный на блоке электропневматических приборов и включить блокировку тормозов на БЭПП рабочей кабины нажатием на грибок вентиля В1. Переход на кран резервного управления в процессе движения невозможен, так как при отключении источников питания УКТОЛ будет происходить непрерывная разрядка

уравнительного резервуара и тормозной магистрали, что приведет к срабатыванию автоматических тормозов поезда. После перевода КПР в положение КРУ разрядка уравнительного резервуара прекратиться, и начнется его зарядка через кран резервного управления. При переходе на КРУ контроллер крана машиниста должен находиться в тормозном положении.

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ПЕРЕХОДА НА КРУ НЕОБХОДИМО ВЫКЛЮЧАТЬ АЗВ ИЛИ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ УКТОЛ В ОБЕИХ СЕКЦИЯХ. ОБЯЗАТЕЛЬНА ПОСТАНОВКА ККМ В ТОРМОЗНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ.

1 – кронштейн 172.002-1; **2** – ниппель 172.013; **3** – ниппель130.20.001; **4**
7 – гнездо 172.011-1; **8** – направляющая 172.012-1; **9** – уплотнение 172.0
12 – манжета крана машиниста 265.133; **13** – кулачок 172.004-1; **14** – б
172.003-2; **18** – кольцо 028-033-30-2-3 ГОСТ 9833; **19** – заглушка 172.0
М8-6Н.5.05 ГОСТ 5915; **23** – кожух 172.021; **24** – гайка М8-6Н.5.05 ГОСТ
ГОСТ 3722; **27** – втулка 013.009; **28** – пружина 150.203; **29** – обойма 17
288.138; **33** – кольцо 014-018-25-2-3 ГОСТ 9833; **34** – заглушка 334.173
М12-6Н.5.05 ГОСТ 5915.

Рисунок 5.2 – Кран резервного управления



– прокладка 348.216; **5** – корпус 172.001-1; **6** – пружина 135.02.04;
007; **10** – седло 172.009-01; **11** – винт М6х6gх12.36.019 ГОСТ 17475;
инт 254.026; **15** – шайба 172.015; **16** – шайба 172.017; **17** – крышка
005; **20** – пробка 325.151-03; **21** – шпилька 172.016; **22** – гайка
5915; **25** – винт М6-6gх12.36.019 ГОСТ 17475; **26** – шарик 5.5-200
2.018; **30** – заглушка 153.035; **31** – стержень 172.008-1; **32** – ручка
4; **35** – шпилька М12-6gх32.36.10.05 СТП 10-215-2001; **36** – гайка

5.2.4 Клапан аварийного экстренного торможения

Клапан аварийного экстренного торможения (КАЭТ) предназначен для осуществления торможения экстренным темпом при возникновении аварийной ситуации. КАЭТ показан на рисунке 5.3.

КАЭТ имеет два фиксированных положения. При нажатии на рукоятку клапана происходит сообщение ТМ с атмосферой, теряют питание вентиля В4 и В5 БЭПП с одновременным отключением тяги, блокировки тормозов (получает питание вентиль В2 на БЭПП при достижения давления в ТЦ локомотива 0,3 МПа) и включением песочницы. Проходное сечение клапана соответствует отверстию диаметром 25 мм. При возврате кнопки клапана в прежнее положение разрядка ТМ прекратится и восстанавливается предыдущее состояние крана машиниста.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ПОТЕРЕ ПИТАНИЯ В БЛОКИРОВКАХ КАЭТ ПРИ ВТОРОМ ПОЛОЖЕНИИ ККМ БУДУТ ОБЕСТОЧЕНЫ ВЕНТИЛИ В4 И В5 НА УКТОЛ. ПРОВЕРКА НАЛИЧИЯ КОНТАКТА В БЛОКИРОВКАХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ПЕРЕСТАНОВКОЙ ККМ ПО ПОЛОЖЕНИЯМ И ПРОВЕРКОЙ ПОЯВЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПО ЗАГОРАНИЮ СВЕТОДИОДОВ НА СООТВЕТСТВУЮЩИХ ВЕНТИЛЯХ. ЕСЛИ ПИТАНИЕ НА ВЕНТИЛЯХ В4 И В5 НЕ ВОССТАНОВИТСЯ НЕОБХОДИМО ПЕРЕЙТИ НА УПРАВЛЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИМИ ТОРМОЗАМИ ЧЕРЕЗ КРУ.

A

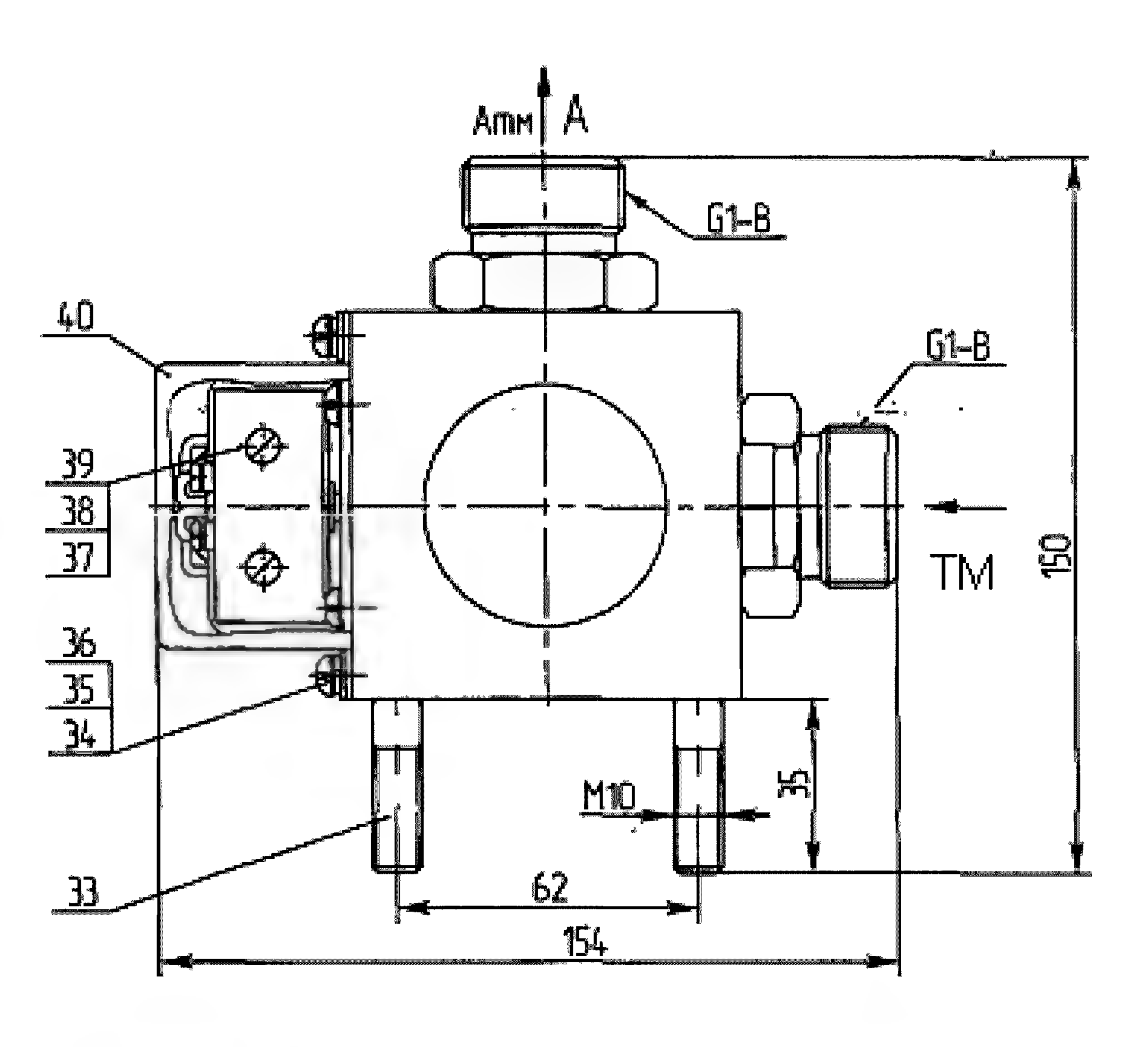
206

20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

1 – корпус 130.30.001; **2** – гнезда клапана 130.30.018; **3** – прокладка 404.007; **4**
ШР20П4ЭШ4ГЕ0364.107ТУ; **7** – винт ВМ3–6gx10.36.016 ГОСТ 17473; **8** – гайка М
120.07.2; **11** – выключатель ВЕПЛ-401 УХЛ3 ТУ 3428-00803964945; **12** – толка
ГОСТ 17473; **16** – кронштейн 130.30.016; **17** – гайка 130.30.004; **18** – втулка 130.
7938–10 ГОСТ 3722; **23** – пружина 150.203; **24** – втулка 130.30.006; **25** – шток
130.30.012; **29** – манжета крана машиниста 265.133; **30** – пружина 270.774; **31** –
– шайба 5.01.10.019 ГОСТ 11371; **35** – шайба 5.65Г 05 ГОСТ 6402; **36** – винт ВМ5
5927; **39** – винт ВМ4–6gx10.36.016 ГОСТ 17473; **40** – кожух 130.30.013.

Рисунок 5.3 – Клапан аварийного экстренного торможения



– розетка кабельная ШР20П4НШ4ГЕ0364.107ТУ; **5** – седло 130.30.002; **6** – вилка кабельная
3–6Н.5.016 ГОСТ 5927; **9** – кронштейн 130.30.011; **10** – манжета воздухораспределителя
тель 130.30.007; **13** – втулка 130.30.005; **14** – пружина 254.14; **15** – винт ВМ5–6gx12.36.016
.30.008; **19** – штифт 130.30.017; **20** – кнопка 130.30.014–1; **21** – винт 130.30.009; **22** – шарик
130.30.015; **26** – поршень 130.30.019; **27** – кольцо 028–033–30–2–3 ГОСТ 9833; **28** – штуцер
– прокладка 305.155; **32** – заглушка 013.201–1; **33** – шпилька М10–6gx35.А05 ГОСТ 22034; **34**
–6gx12.36.016 ГОСТ 17473; **37** – шайба 4.01.10.019 ГОСТ 11371; **38** – гайка М4–6Н.5.016 ГОСТ

5.2.5 Кран вспомогательного тормоза

Кран управления вспомогательного тормоза локомотива усл. № 215 предназначен для управления прямодействующим тормозом локомотива. Кран вспомогательного тормоза показан на рисунке 5.4.

Ручка крана управления имеет пять положений: одна - отпуск и четыре ступени торможения. Тормозные положения фиксируются толкателем ручки крана (поз.12). К нижней части крана подсоединен трубопровод от питательной магистрали. От крана отведен трубопровод к исполнительной части.

В средней части крана управления имеется диафрагма, диск которой с одной стороны упирается в питательный клапан, а с другой в регулировочный стакан. Питательный клапан в отпускном положении сообщает импульсную магистраль с атмосферой, в тормозном положении с питательной магистралью. Диск диафрагмы выполнен полым, в верхней части канала имеются отверстия, сообщающие камеру под диафрагмой через канал в диске и отверстие в стакане с атмосферой.

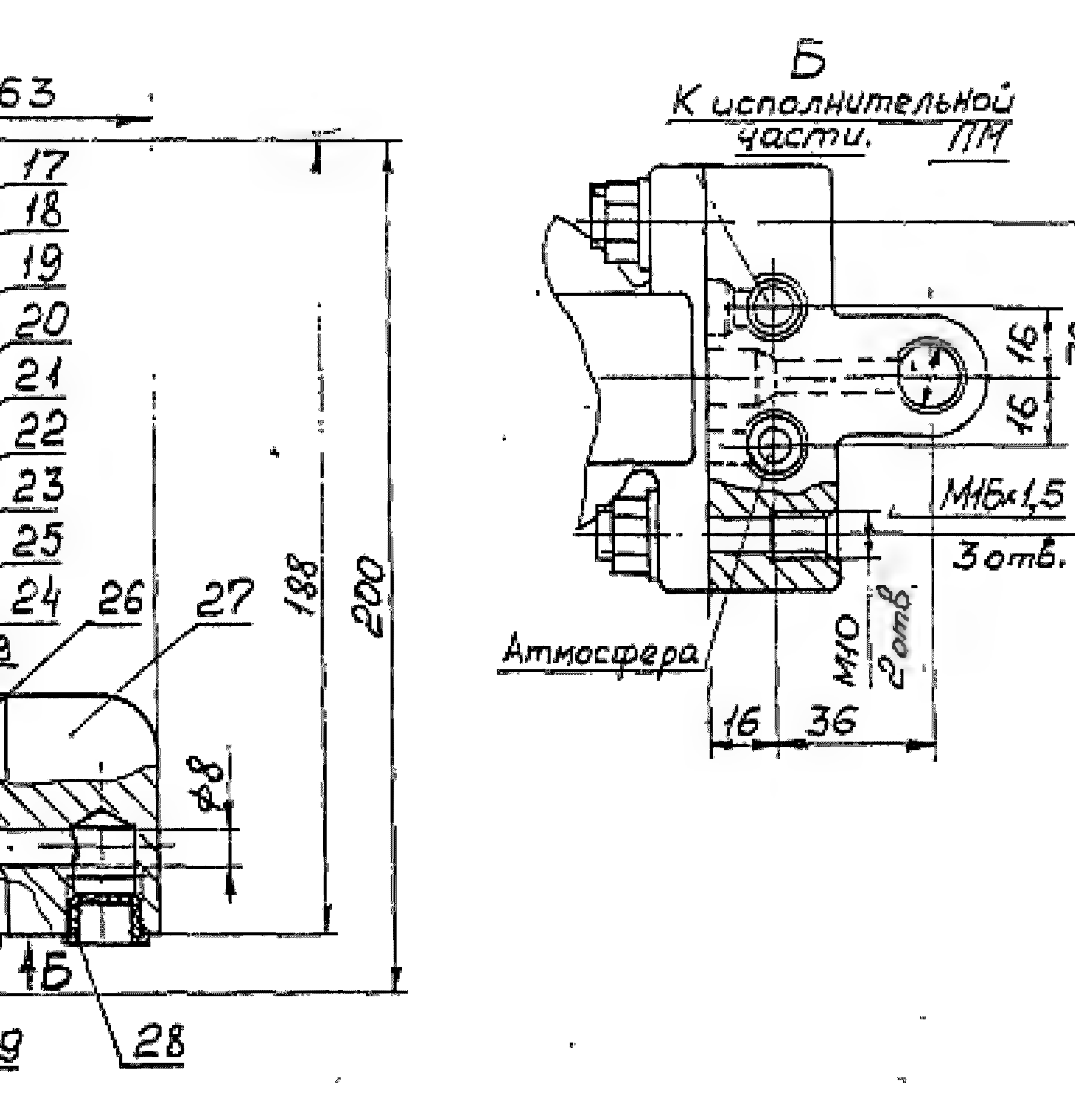
При повороте ручки крана против часовой стрелки в тормозное положение диск диафрагмы вместе с диафрагмой под усилием от стакана перемещается вниз, открывается питательный клапан, и воздух из питательной магистрали поступает в импульсную магистраль и к исполнительной части (реле давления) до выравнивания усилий на диафрагму сверху от регулировочного стакана и давления воздуха импульсной магистрали снизу, после чего диафрагма переместится вверх и питательный клапан перекроется. В тормозном положении и положении перекрыши атмосферное отверстие перекрывается хвостовиком стакана уплотненного манжетой.

170 52
16
15
14
10 11 12 13
9
8
7
6
5
4
3
2
1
40
33 32 31 30

1 – пружина; 2 – корпус; 3 – клапан; 4 – манжета; 5 – дроссель; 6 – болт; 7 – ф
колпачок; 15 – гайка; 16 – винт регулировочный; 17 – стакан; 18 – упорка; 19 –
25 – диафрагма; 26 – прокладка; 27 – кронштейн; 28 – пробка; 29 – фильтр; 30 –

Рисунок 5.4 - Кран вспомогательного тормоза Усл. №215

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



ланец; 8 – крышка; 9 – обойма; 10 – ручка; 11 – пружина; 12 – толкатель; 13 – кожух; 14 – пружина; 20 – упорка; 21 – шайба; 22 - кольцо стопорное; 23 – шайба; 24 - диск диафрагмы; кольцо; 31 – заглушка; 32 – манжета; 33 - шайба

При повороте ручки крана по часовой стрелке, диафрагма вместе с диском переместится вверх, откроется отпускной клапан и воздух из камеры под диафрагмой и трубопровода к исполнительной части через полый хвостовик, каналы диска и отверстие в стакане будет выходить в атмосферу, обеспечивая сообщение импульсной магистрали через штуцер в кронштейне крана с атмосферой и отпуск тормозов локомотива.

Регулировка крана вспомогательного тормоза производится по ступеням торможения закручиванием стакана (поз.17) и регулировочного винта (поз.16), фиксирующегося гайкой (поз.15).

Давление в тормозных цилиндрах локомотива в зависимости от положения ручки крана вспомогательного тормоза усл. № 215:

2 положение – 0,1-0,13 МПа;

3 положение – 0,17-0,20 МПа;

4 положение – 0,27-0,30 МПа;

5 положение – 0,38-0,40 МПа.

5.2.6 Кнопка «Отпуск тормоза».

Для дистанционного отпуска автотормоза электровоза при приведенных в действие тормозах состава, на пульте управления машиниста установлена кнопка «Отпуск тормоза», которая управляет включением электроблокировочных клапанов блока тормозного оборудования КЭБ1 и КЭБ2. При не нажатой кнопке после сбора схемы электрического торможения получит питание электропневматический вентиль КЭБ1, который обеспечивает совместное применение электрического и пневматического тормоза локомотива. После нажатия на кнопку получает питание электропневматический вентиль клапана КЭБ2. Сжатый воздух из управляющей полости реле давления РД сообщается с атмосферой через атмосферный клапан КЭБ2, перекрывается подача воздуха от блока воздухораспределителя БВР к РД и тормозные цилиндры ТЦ сообщаются с атмосферой, после отпуска кнопка возвращается в исходное положение происходит отключение КЭБ2 и воздух

из БВР вновь поступает в управляющую камеру реле давления (происходит наполнение ТЦ).

5.2.6 Электропневматический клапан автостопа 153А

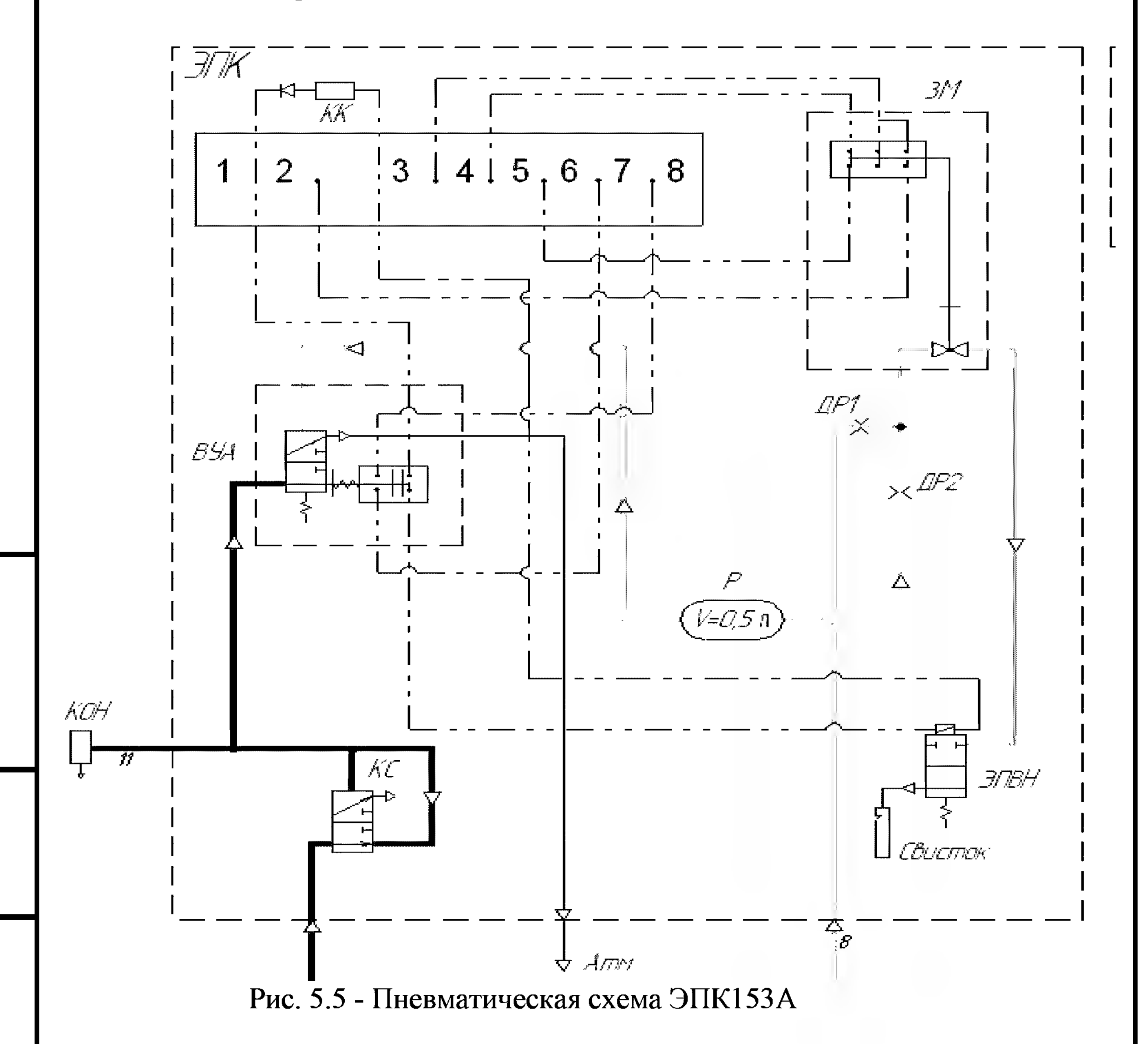


Рис. 5.5 - Пневматическая схема ЭПК153А

Электропневматический клапан автостопа ЭПК153А предназначен для обеспечения темпа экстренной разрядки тормозной магистрали после подачи предупредительного сигнала при срабатывании системы автостопа.

ЭПК153А состоит из клапана срывного (КС), выключателя управления автоматического (ВУА), вентиля электропневматического (ЭПВН), резер-

вуара (Р), свистка, замка (ЗМ), имеющего привод от ключа. Все составные части ЭПК собираются и устанавливаются на кронштейн-плите и сообщаются между собой через каналы в плите.

Зарядка: При подготовке к работе ЭПК необходимо зарядить. Для этого необходимо повернуть ключ до упора по часовой стрелке (перекрыть доступ воздуха к ЭПВН через замок и разомкнуть контакты выключателя ЗМ), открыть кран КН22 на трубопроводе питательной магистрали. Воздух из питательной магистрали через каналы ДР1 иДР2 поступает в резервуар и в камеру над толкателем ВУА. Толкатель перемещается и закрывает свой атмосферный клапан, сообщающий тормозную магистраль с атмосферой. При открытом кране КН5 воздух из тормозной магистрали поступает в камеру над поршнем срывного клапана и в ВУА. Толкатель выключателя перемещается , замыкая электрические контакты (подготовлена цепь питания электропневматического вентиля). После зарядки ЭПК ключ замка можно перевести в рабочее положение, тем самым открыть доступ воздуха к ЭПВН и обеспечить сбор схемы тягового режима.

Работа: После снятия питания с вентиля (проверка бдительности) его клапан открывается и резервуар через дроссельное отверстие ДР2 и ЭПВН сообщается со свистком. Если в течение 7-8 с катушка вентиля получит питание, клапан ЭПВН закроется и свисток прекратится. В случае отсутствия питания на катушке давление воздуха в камере над толкателем ВУА будет снижаться и под усилием пружины откроется его атмосферный клапан и воздух из камеры над поршнем срывного клапана через выключатель управления будет уходить в атмосферу, под давлением воздуха из тормозной магистрали (ТМ) поршень будет отжат от седла и ТМ через широкий канал КС сообщится с атмосферой. ЭПК сработает и произойдет экстренная разрядка тормозной магистрли. Чтобы вернуть ЭПК к действию необходимо выполнить все операции из раздела зарядка. В случае срабатывания КОН разрядка камеры над поршнем срывного клапана и камеры над

толкателем ВУА будет происходить через резьбовое соединение плиты и КОН без выдержки времени.

5.3 Исполнительная часть тормозного оборудования

5.3.1 Общие сведения

Приборы и оборудование исполнительной части УКТОЛ находится в тамбуре на правой задней стенке кабины в специальном шкафу, в котором устанавливаются блок электропневматических приборов (БЭПП), блок тормозного оборудования (БТО), блок воздухораспределителя (БВР) грузового типа и к которым с двух боковых сторон и снизу подводятся воздуховоды от тормозной и питательной сети, от уравнительного резервуара (УР), запасного резервуара (ЗР), которые расположены над шкафом, и выведен атмосферный канал под кузов электровоза, а также реле давления являющееся исполнительной частью крана вспомогательного тормоза 215.

Кроме приборов управления в шкафу УКТОЛ располагаются датчики-преобразователи ТМ, ПМ, ТЦ и УР. Сигналы от которых через БСДД выводятся на мониторы в кабину машиниста. Датчик ПМ управляет включением компрессорных установок в зависимости от величины давления питательной магистрали.

Каждая секция электровоза оборудована питательными резервуарами объемом 150 л на секцию, заряжающимися через БТО из питательной магистрали электровоза. От противотока воздуха между питательной магистралью и резервуаром установлены обратные клапана, для сохранения запаса сжатого воздуха на торможение при разрыве межсекционных рукавов. Также схемой предусмотрено наполнение питательных резервуаров из тормозной магистрали через БТО при пересылке электровоза в недействующем состоянии.

Автоматический тормоз с блоком тормозного оборудования грузового типа 010 и вспомогательный локомотивный тормоз с краном управления 215 выполнены в виде функционально законченных систем, обеспечивающих работу, как в составе общей тормозной системы локомотива, так и автономно.

Сжатый воздух из главных резервуаров через влагомаслоотделитель МО (Э120/т) поступает в питательную магистраль ПМ, к датчикам-преобразователям давления, крану управления вспомогательным тормозом КВТ, исполнительной части крана машиниста БЭПП, к блоку вспомогательного тормоза локомотива БВТ, блоку тормозного оборудования БТО и манометру МН2 в кабине машиниста, который отображает давление в тормозной и питательной магистрали электровоза. Также из питательной магистрали через БЭПП воздух поступает в тормозную магистраль электровоза, которая, как и питательная, проходит вдоль всего электровоза и заканчивается концевыми кранами. На трубопроводе тормозной магистрали установлен клапан экстренного торможения КЭЭТ с разобщительным краном КН8, управляемый от внешнего источника. При необходимости предусмотрена возможность произвести экстренную разрядку тормозной магистрали без участия машиниста.

5.3.2 Блок воздухораспределителя БВР

Блок воздухораспределителя БВР показан на рисунке 5.5.

БВР представляет собой панель с размещенными на ней главной ГЧ (поз.2) (270.023-1) с отпускным клапаном и переключателем загрузки (поз.1) и магистральной МЧ (поз.4) (483М.010 или 483А.010) частями, двухкамерным резервуаром (поз.5) с золотниковой ЗК и рабочей РК камерами, переключателем режимов (поз.6) и разобщительным краном с атмосферным отверстием КрРФ. На главной части ГЧ устанавливается пневмоэлектрический датчик ДПЭ (усл.№418) (поз.3). Все приборы размещены на кронштейн –

плите. Она представляет собой две плиты, соединенные неподвижно. Внутри на одной из плит имеются каналы для прохода сжатого воздуха.

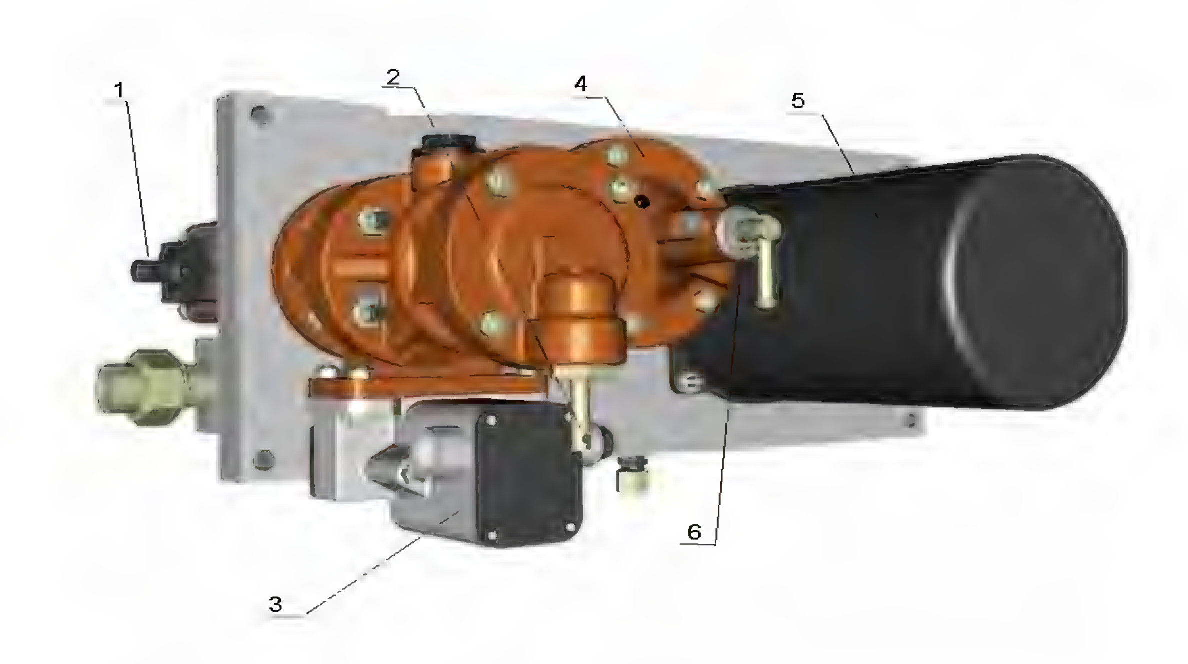


Рисунок 5.5 - Блок воздухораспределителя.

К блоку воздухораспределителя подведен трубопровод от тормозной магистрали, к главной части подсоединен запасный резервуар объемом 20 л, БВР соединяется воздухопроводом с блоком тормозного оборудования.

БВР служит для зарядки сжатым воздухом запасного резервуара из тормозной магистрали, сообщения возбудительной камеры реле давления с атмосферой при отпуске и ее наполнения из запасного резервуара в процессе торможения для создания давления в тормозных цилиндрах до значения, которое зависит от разрядки тормозной магистрали и режима включения переключателя загрузки (порожний, средний и груженый). Характерной особенностью БВР является сочетание ступенчатого и бесступенчатого режимов отпуска. Устройство магистральной части показано на рисунке 5.6.

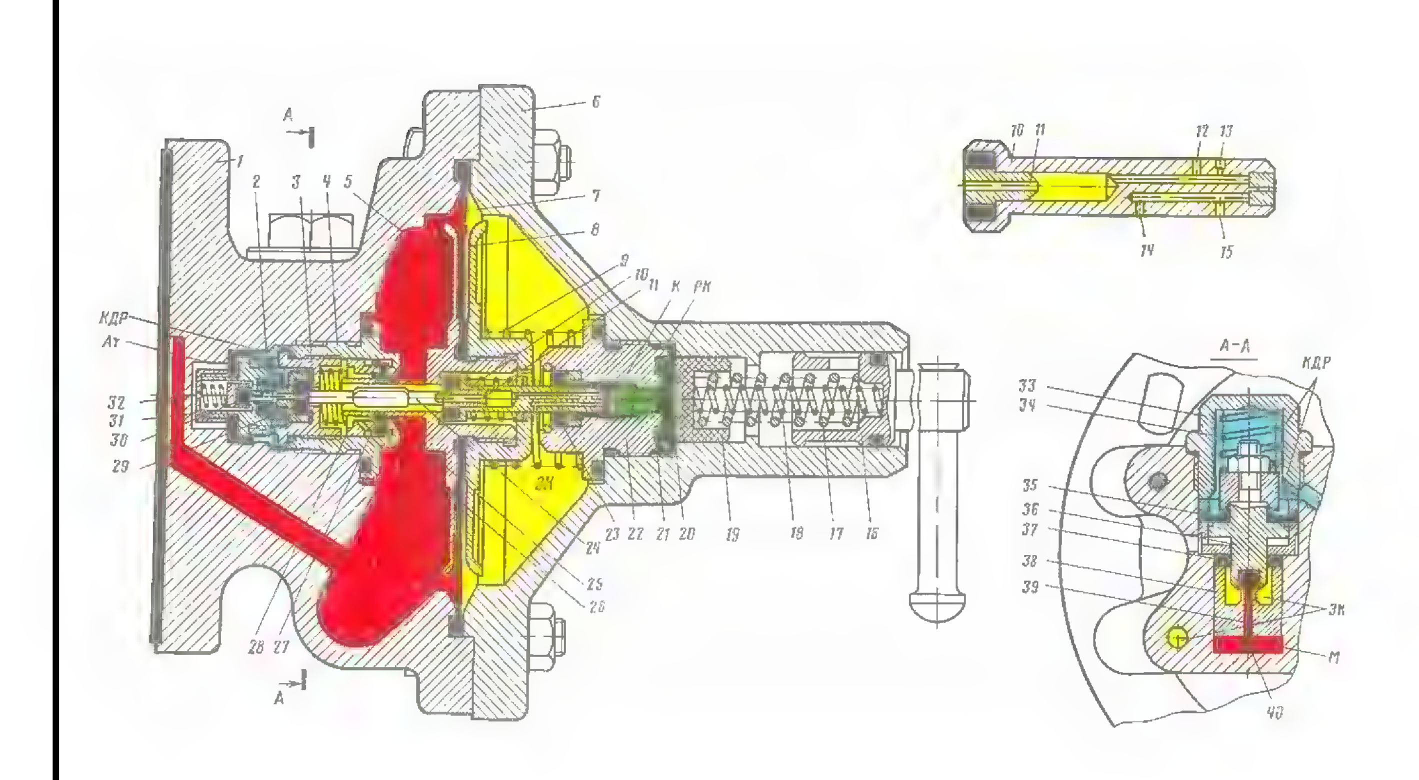


Рисунок 5.6 – Магистральная часть

Магистральная часть состоит из корпуса (1) и крышки (6), внутри которых расположены три предварительно собранных узла: диафрагма (7) с плунжером (10), закрепленная между дисками (5) и (8); седло (22) с манжетой(23), закрепленной распорным кольцом, и узел, состоящий из седел 2, 3 и 4 с подпружиненными клапанами 29 и 30. Манжета (26) с распорным кольцом(28) является одновременно уплотнением хвостовика диска (5) и обратным клапаном с седлом (4). В направляющем хвостовике диска (5) находится толкатель (24). Переключатель режимов состоит из резиновой диафрагмы (20), пластмассового колпачка (19), пружин (17 и 18), упорки с винтовой прорезью, фетровым смазочным кольцом и ручкой для переключения. На крышке отлиты буквы Г и Р, соответствующие положению горного и равнинного режимов. В корпус(1) запрессована втулка (38) в которой расположен клапан мягкости (36) с манжетой (37) и диафрагмой (35), нагруженный пружиной (34) и закрытый заглушкой (33) с резиновым уплотнительным кольцом. Диафрагма (7) образует две камеры магистральную МК и золотниковую ЗК, а

диафрагма (20) - полость К, сообщенную на равнином режиме с рабочей камерой (РК) отверстием (21). На горном режиме полость К изолирована от рабочей камеры. Полость над диафрагмой клапана мягкости сообщается с каналом дополнительной разрядки.

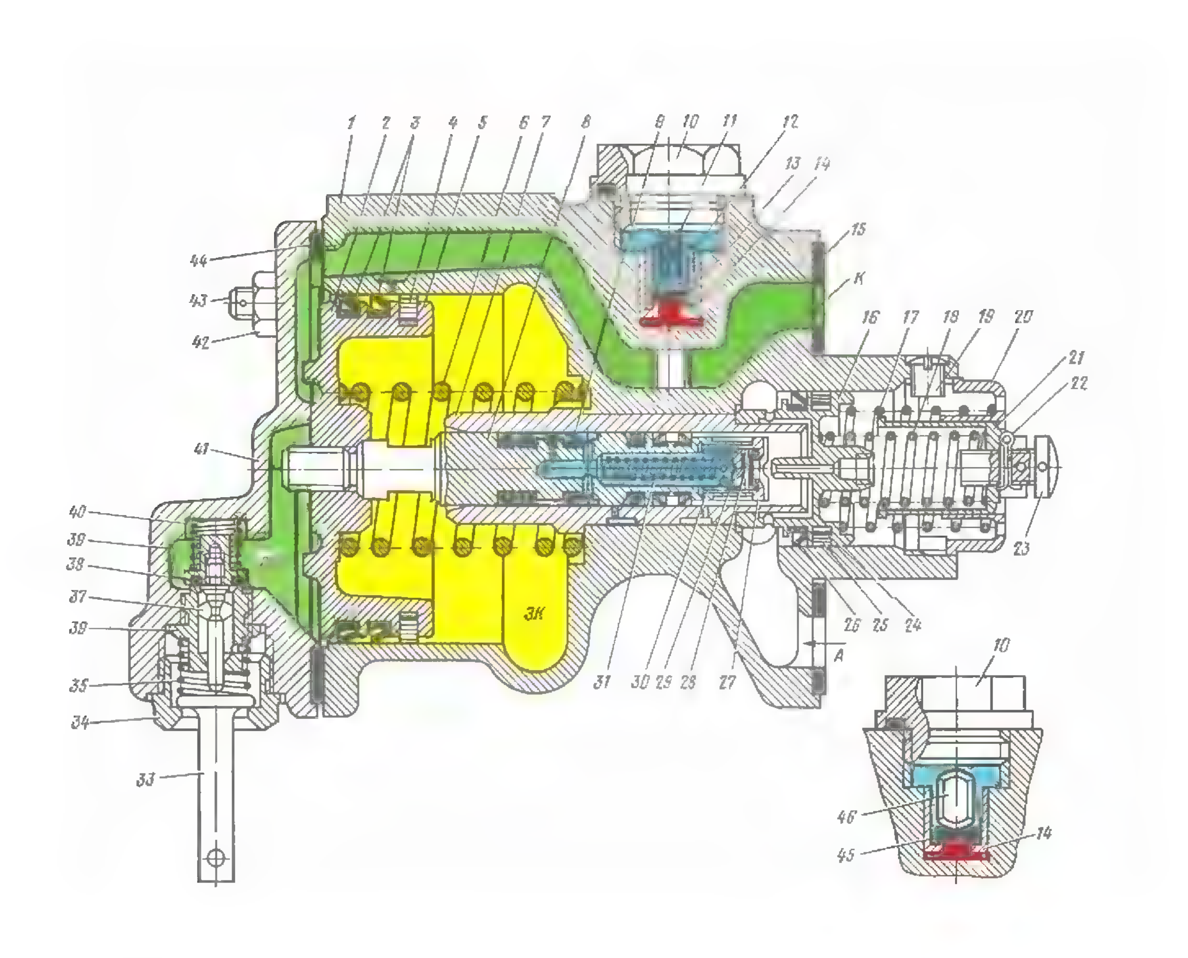


Рисунок 5.7 – Главная часть

Главная часть показана на рис. 5.7 состоит из корпуса(1) с запресованой бронзовой втулкой (7), седлом (14) обратного клапана (12). Главный поршень (2) уплотнен манжетами (3) и имеет фетровое смазочное кольцо (4) с распорной пружиной (5). Пружина (6) одним концом упирается в выточку корпуса, а другим – в главный поршень (2). Шток (8) главного поршня уплотнен шестью резиновыми манжетами (9). В полости штока находится тормозной клапан (30) с резиновым уплотнением (29), закрепленным шпилькой (28) и пружина (31), которая прижимает клапан к седлу (27). Уравнительный поршень (16) уплотнен манжетой (26) и имеет фетровое кольцо (25) с пружи-

ной (24). На поршень опираются режимные пружины – большая (17) и малая (18). Большую пружину регулируют упоркой (20), а малую упоркой (21) с винтом (23), закрепленным шплинтом (22). Упорка (20) фиксируется винтом (19). Обратный клапан (12) с резиновым уплотнением (13) и пружиной (11) сверху закрыт заглушкой (10) с резиновым кольцом. С фронтальной части корпуса болтами и гайками прикреплена крышка (41), уплотненная резиновой прокладкой (44). В крышке находится отпускной клапан, состоящий из седла (36) с тремя отверстиями по 3мм, направляющей (37), резинового уплотнения (38), клапана (39) и пружины (40). Стержень (33) пружиной (35) прижат к седлу (34). Поршень (2) разделяет внутреннюю полость главной части на рабочую камеру РК, сообщенную через канал К и канал в плите с рабочей камерой в двухкамерном резервуаре и золотниковую камеру ЗК. Переключатель грузовых режимов расположен на задней стороне плиты . Фиксатор, запрессованный в вал, находится в углублении корпуса переключателя и обращен в сторону кабины управления при порожнем режиме, вертикально вниз при среднем режиме и в сторону машинного отделения на груженом режиме.

Зарядка: При повышении давления в тормозной магистрали, соответственно в магистральной камере, диафрагма (7) магистральной части прогибается, сжимая пружину (9). Воздух из магистральной камеры через отверстия и каналы в плунжере поступает в полость К и далее в золотниковую камеру. Зарядка рабочей камеры на горном режиме происходит только через отверстие в главной части, а на равнинном режиме дополнительно через отверстие (21) в седле (22) магистральной части. При повышении давления в золотниковой камере до 0,4 МПа открывается второй путь ее зарядки из магистрали через клапан мягкости. Запасной резервуар заряжается непосредственно из тормозной магистрали через обратный клапан. После выравнивания давлений в магистральной и золотниковой камерах диафрагма (7) перемещается влево, перекрываются отверстия и каналы плунжера. МК и ЗК сообща-

ются только через клапан мягкости. После перемещения главного поршня влево тормозная камера, сообщающаяся с возбудительной камерой реле давления БТО, через отверстие в седле уравнительного поршня главной части будет сообщена с атмосферой. Происходит отпуск тормозов локомотива.

Торможение:_При разрядке тормозной магистрали темпом служебного или экстренного торможения диафрагма (7) перемещается влево, открывая клапан (29), из-за резкого падения давления в полости между клапаном (29) и манжетой (26) она отходит от седла (4) и магистральная камера сообщается с каналом дополнительной разрядки (КДР). Одновременно воздух из КДР поступает к клапану мягкости, перекрывает сообщение МК и ЗК через него. При дальнейшем перемещении диафрагмы с диском открывается клапан (30) и КДР сообщается с атмосферой,а ЗК после открытия клапана плунжера будет сообщаться с каналом дополнительной разрядки. Произойдет быстрая разрядка ЗК в КДР. Как только давление в ЗК понизится на 0,05 МПа главный поршень переместится вправо, манжета поршня прекратит сообщение ЗК и РК между собой, перекроется атмосферное отверстие и прекратится сообщение тормозных цилиндров с атмосферой. При дальнейшем перемещении главного поршня откроется тормозной клапан и воздух из запасного резервуара ЗР через отверстия во втулке и штоке главного поршня начнет поступать в тормозную камеру и к блоку тормозного оборудования, который через реле давления обеспечивает наполнение тормозных цилиндров локомотива. Повышение давления в ТК вызовет перемещение уравнительного поршня нагруженного режимными пружинами. Каждому положению главного поршня будет соответствовать определенное положение уравнительного поршня и тем самым будет устанавливаться и автоматически поддерживаться определенное давление в тормозном цилиндре.

На главной части расположен также выпускной клапан, обеспечивающий при его открытии выпуск воздуха из рабочей камеры, перемещение главного поршня влево и срабатывание ВР на отпуск тормозов.

Датчик пневмоэлектрический ДПЭ (№ 418), установленный на главной части, при обрыве тормозной магистрали сигнализирует машинисту через лампу «Обрыв тормозной магистрали» и выключает режим тяги (показан на рис.5.8). Датчик состоит из корпуса (10) промежуточной части, корпуса (9) с угловой вставкой для подключения проводов, двух микропереключателей(7), планок(6) для крепления микропереключателей, двух резиновых диафрагм(3 и 8), шайб(4), стержни-толкатели(5). Его принцип действия основан на нарушении нормальной последовательности появления определенного давления в каналах дополнительной разрядки и тормозного цилиндра главной части ВР. Пневмоэлектрический датчик своей пневматической частью подключен к каналам дополнительной разрядки магистрали и тормозного цилиндра, а электрическая его часть включена в цепь устройства сигнализатора обрыва поезда. Каналы дополнительной разрядки и тормозного цилиндра выведены в датчике на резиновые диафрагмы (3, 8), которые через стержни-толкатели(5) воздействуют на микровыключатели, положение микровыключателей регулируются винтами. Контакты последних включены в электрическую схему сигнализатора обрыва тормозной магистрали.

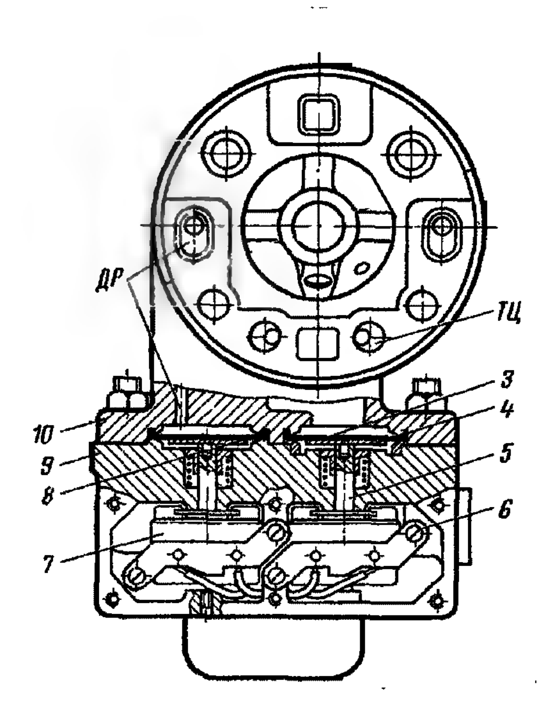


Рисунок 5.8 – Датчик усл. № 418

В условиях ремонта датчик № 418 проверяют на стенде. Для его нормального функционирования необходимо, чтобы контакты микровыключателя канала дополнительной разрядки замыкались при давлении от 90 до 130 кПа, а контакты микровыключателя канала тормозных цилиндров размыкались при давлении от 40 до 70 кПа. Такие нормы установлены в связи с тем, что в конце отпуска воздухораспределителя № 418 его канал дополнительной разрядки может сообщаться с тормозной камерой через первую манжету плунжера главной части. Разомкнутое состояние контактов микровыключателя канала тормозных цилиндров предотвращает ложное срабатывание датчика № 418, если в канале дополнительной разрядки создается давление от 90 до 130 кПа, при котором замыкаются контакты микровыключателя канала дополнительной разрядки.

Разобщительный кран с фильтром и атмосферным отверстием устанавливается на трубопроводе от тормозной магистрали справа от БВР и при перекрытии обеспечивает выпуск воздуха через атмосферное отверстие из магистральной камеры ВР (срабатывает на торможение). Для отпуска тормозов после перекрытия крана необходимо выпустить воздух из рабочей камеры ВР через выпускной клапан, тем самым сообщив запасный резервуар, возбудительную камеру реле давления и тормозные цилиндры с атмосферой.

На задней стенке кронштейн-плиты устанавливается переключатель загрузки, имеющий три положения: порожний (сигнализатор повернут к кабине машиниста), средний (сигнализатор развернут вниз) и груженый (сигнализатор развернут к проходу). Каждому режиму соответствует определенное максимальное давление в тормозных цилиндрах:

- порожний 0,14 – 0,18 МПа;
- средний 0,30 – 0,34 МПа;
- груженый 0,40 0- 0,45 МПа.

5.3.3 Блок тормозного оборудования

Блок тормозного оборудования для грузовых локомотивов усл. № 010 предназначен для изменения давления в тормозных цилиндрах (ТЦ) в зависимости от изменения давления в тормозной магистрали (ТМ), от управления краном вспомогательного тормоза, а также для исключения совместной работы автоматического и электрического тормозов локомотива и замещения последнего при его отказе

Компоновочный блок тормозного оборудования показан на рисунке 5.9.

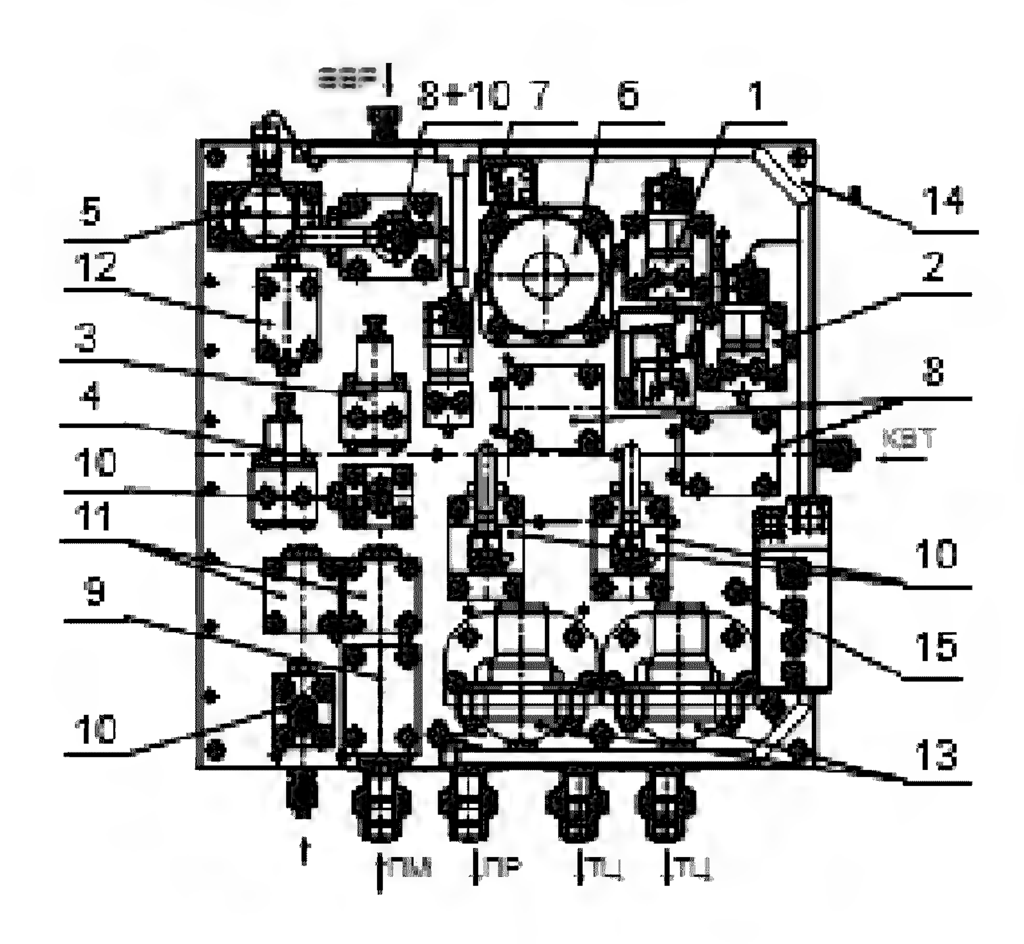


Рисунок 5.9 - Блок тормозного оборудования

В блок тормозного оборудования БТО входят:

- реле повторители давления РД1, РД2; (поз.13);

- устройство, обеспечивающее торможение при саморасцепе секций;

- электроблокировочные клапаны КЭБ1 (поз.1) и КЭБ2 (поз.2) для дистанционного отпуска автотормоза;

- устройство, обеспечивающее зарядку питательного резервуара ПР из тормозной магистрали при транспортировании электровоза в недействующем состоянии;

-стабилизирующий резервуар (поз.5);

- устройство, обеспечивающее замещение электрического тормоза пневматическим;

- переключательные клапаны ПК1, ПК2, ПК3 (поз.8);

- датчики состояния и диагностики СД1, СД2, ДД1, ДД2, ДД3;

- обратные клапаны КОI, КО2 (поз.11);

- разобщительные краны КрРШ1,...КрРШ7 (поз.10);

- сигнализатор давления (поз.15);

- фильтр (поз.9);

- пневматический клапан (поз.12).

Реле-повторители давления.

Реле повторители давления показан на рисунке 5.10

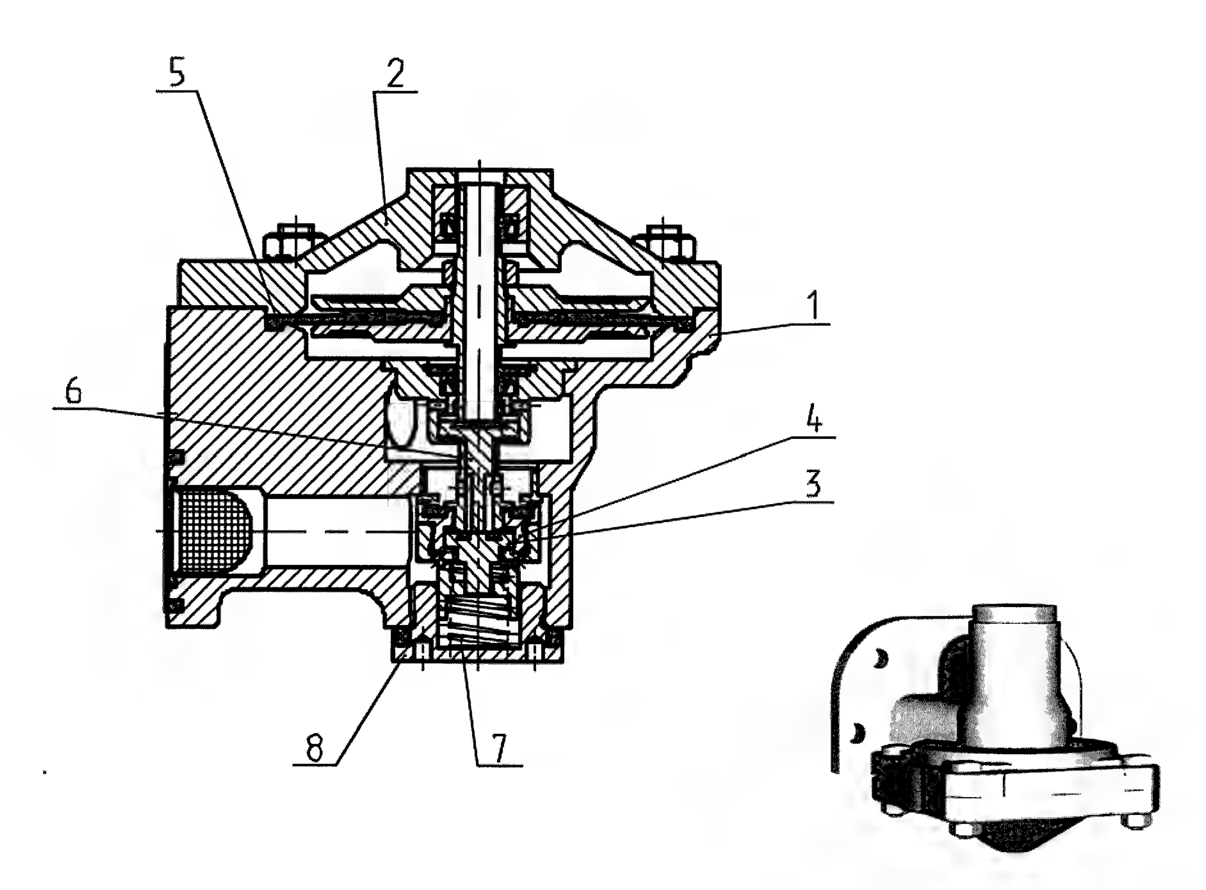


Рисунок 5.10 - Реле повторители давления.

Реле повторители давления (15) состоит из корпуса (поз.1) с крышкой (поз.2). Внутри корпуса размещены два питательных клапана (поз.3 и 4), узел диафрагмы (поз.5) с атмосферным клапаном (поз.6), пружина (поз.7) и заглушка (поз.8). Оно служит для повторения возбудительного сигнала, поступающего в возбудительную камеру над диафрагмой. Диафрагма управляет работой двух питательных клапанов, сообщающих тормозные цилиндры с питательной магистралью, и атмосферным клапаном, который сообщает тормозные цилиндры с атмосферой при отпуске тормозов.

Сигнал на торможение в возбудительную камеру поступает от блока воздухораспределителя при торможении краном машиниста, от блока БВТ через импульсную магистраль при торможении краном вспомогательного тормоза и из питательной магистрали через редуктор Ред2, клапан К при саморасцепе секций и включении клапанов экстренного торможения КАЭТ1 или КАЭТ2 (падении давления в тормозной магистрали электровоза).

Сигнал на отпуск в возбудительную камеру поступает от БВР при выпуске воздуха в атмосферу через хвостовик уравнительного поршня, от БВТ при выпуске воздуха из импульсной магистрали в атмосферу через кран вспомогательного тормоза, от БТО при выпуске воздуха в атмосферу через электроблокировочные клапаны КЭБ1 или КЭБ2.

Устройство, обеспечивающее торможение при разрыве между секциями

Устройство состоит, смотри рисунок 5.6, из редуктора Ред2 (поз.4), клапана К (поз.12) и датчика состояния тормозного импульса СД2. Клапан отрегулирован на давление от 0,2 до 0,25 МПа. При снижении давления в тормозной магистрали до указанной величины клапан открывается и питательный резервуар ПР через редуктор Ред2 сообщается с возбудительной камерой реле давления, которое сообщает тормозные цилиндры с питательной магистралью и ПР.

Таким образом, несмотря на сообщение всех трубопроводов магистралей с атмосферой при разъединении рукавов, обеспечивается автоматическое торможение секций локомотива.

Редуктор Ред2 регулируется на давление от 0,35 до 037 МПа. И обеспечивает открытие переключательного клапана ПК1 для пропуска воздуха в возбудительную камеру реле давления со стороны клапана К. При большей величине давления со стороны ВР (в случае установки БВР на груженый режим) переключательный клапан обеспечивает поступление воздуха к РД со стороны запасного резервуара, обеспечивая наполнение ТЦ до давления от 0,40 до 0,45 МПа.

Электроблокировочные клапаны КЭБ1 и КЭБ2

Электроблокировочный клапан КЭБ1 предназначен для исключения

одновременного действия пневматического и электрического тормозов, т.е. для отключения автоматического пневматического тормоза при действии электрического и для замещения последнего при его «срыве».

Электроблокировочный клапан КЭБ2 предназначен для дистанционного отпуска автотормоза электровоза при приведенных в действие тормозах состава.

К электроблокировочным клапанам подведены трубопроводы от питательной магистрали, блока воздухораспределителя и возбудительной камеры реле давления.

Конструкция КЭБ показана на рисунке 5.11.

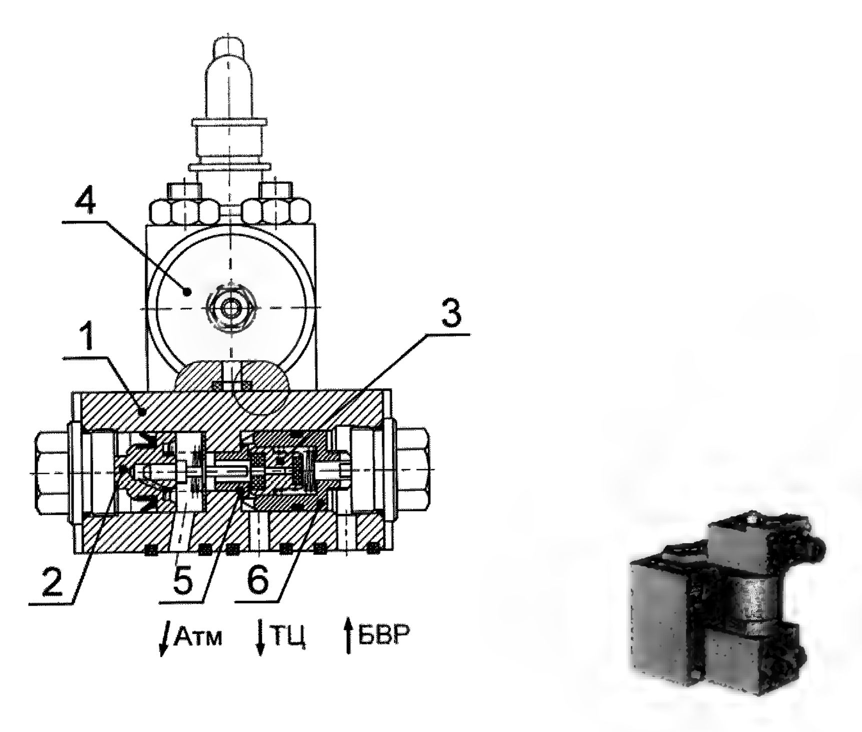


Рисунок 5.11 - Электроблокировочные клапаны

КЭБ состоит из корпуса (поз.1), в котором размещается поршень (поз.2), воздействующий на подпружиненный клапан (поз.3). Поршень перемещается под действием сжатого воздуха поступающего от электропневматического вентиля (поз.4), установленного на корпусе. Клапан перемещается между двумя седлами (поз.5 и 6). При обесточенном пневматическом вентиле поршень (поз.2) обеспечивает перекрытие клапаном атмосферного отверстия

и поступление воздуха от БВР в возбудительную камеру реле давления. При подаче напряжения на вентиль поршень под давлением воздуха питательной магистрали перемещает клапан и возбудительная камера реле давления сообщается с атмосферой, а следовательно происходит отпуск пневматических тормозов локомотива. При снятии напряжения с вентиля обеспечивается доступ воздуха от БВР к реле давления.

При срыве электрического торможения катушка КЭБ1 находится под питанием, отключая БВР от реле давления. Наполнение тормозных цилиндров до давления от 0,15 до 0,18 МПа происходит через устройство, обеспечивающее замещение электрического тормоза пневматическим.

При отсутствии питания на катушке КЭБ1 обеспечивается сообщение возбудительной камеры реле давления с блоком воздухораспределителя, а следовательно и работа автоматических тормозов в зависимости от работы БВР.

Устройство, обеспечивающее зарядку питательного резервуара ПР из тормозной магистрали при транспортировании электровоза в недействующем состоянии

Пневматической схемой предусмотрена пересылка электровоза в недействующем состоянии, для этого необходимо открыть кран КрРШ4, после чего воздух из тормозной магистрали через КрРШ4, обратный клапан КО1, обратный клапан КО2 будет поступать в питательный резервуар до зарядного давления тормозной магистрали, обеспечивая работу тормозов электровоза. Выключаются устройства блокировки автотормозов. Наполнение тормозных цилиндров будет происходить по командам БВР.

Для уменьшения объема тормозной магистрали поезда (исключения наполнения главных резервуаров из тормозной магистрали) перекрывается кран КН8 отключающий питательную магистраль от главных резервуаров.

Стабилизирующий резервуар ТР

Стабилизирующий резервуар ТР предназначен для увеличения объема возбудительной камеры реле давления, а значит для получения более устойчивого сигнала на наполнение тормозных цилиндров в режиме торможения.

Устройство, обеспечивающее замещение электрического тормоза пневматическим

Для замещения электрического торможения пневматическим при срыве электрического в блоке БТО установлен электропневматический вентиль ЭПВН, который при срыве электрического торможения автоматически пропускает воздух из питательного резервуара ПР через открытый кран КрРШ3 редуктор Р3 (смотри рисунок 5.9, поз.3), отрегулированный на давление 0,15-0,18 МПа., открытый электропневматический вентиль ЭПВН, переключательный клапан ПК3 поступает в возбудительные камеры реле давлений, а следовательно и в тормозные цилиндры. При снятии питания с ЭПВН происходит выпуск воздуха через его атмосферное отверстие от ПК3.

Переключательные клапаны

Переключательные клапаны служат для автоматического переключения подачи сжатого воздуха в пневматической схеме.

Клапан показан на рисунке 5.12 и состоит из корпуса (поз.1), крышки и поршневого клапана (поз.2) с уплотнительными прокладками. Клапан движется в цилиндрической части крышки. При поступлении воздуха в один из главных отростков клапан переместится в противоположную от него сторону и посадкой на торцевой выступ закроет второй отросток, открывая путь воздуха в трубопровод.

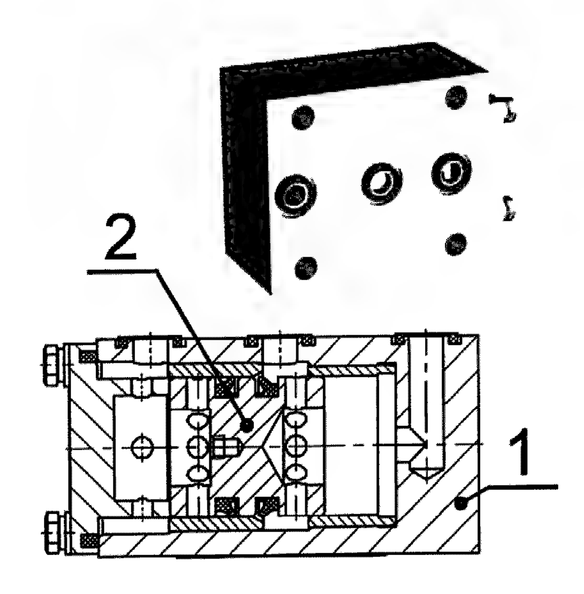


Рисунок 5.12 - Переключательные клапаны.

- Переключательный клапан ПК1 предназначен для автоматического переключения подачи воздуха между воздухораспределителем и устройством, обеспечивающим торможение при саморасцепе секций к реле давления.

- Переключательный клапан ПК2 предназначен для для автоматического переключения подачи воздуха между воздухораспределителем, устройством, обеспечивающим торможение при саморасцепе секций и магистралью вспомогательного тормоза локомотива.

- Переключательный клапан ПК3 своим переключением обеспечивает наполнение воздухом через ЭПВН возбудительной камеры реле давления при замещении электрического торможения пневматическим.

Обратные клапаны

Обратный клапан показан на рисунке 5.13 и состоит из корпуса (поз.1) с подпружиненным клапаном (поз.2). Обратные клапаны предназначены для пропуска воздуха в одном направлении и устанавливаются на канале наполняющем питательный резервуар КО2 и между тормозной и питательной магистралью КО1.

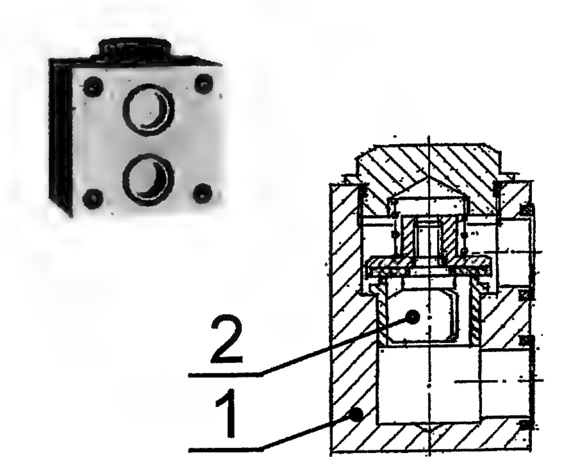


Рисунок 5.13 - Обратный клапан.

КО1-обеспечивает зарядку и поддержание давления в питательном резервуаре из тормозной магистрали при пересылке в недействующем состоянии.

КО2- обеспечивает зарядку и поддержание давления в питательном резервуаре из питательной магистрали электровоза.

КО1 отключает ПР при снижении давления в тормозной магистрали ниже давления в резервуаре, а КО2 при снижении давления в питательной магистрали ниже давления ПР.

Разобщительные краны

Вертикальное расположение ручек кранов на панелях – кран открыт, горизонтальное – кран закрыт.

КрРШ1 - при перекрытии отключает тормозную камеру реле давления первой тележки от ПР и питательной магистрали.

КрРШ2 - при перекрытии отключает тормозную камеру реле давления второй тележки от ПР и питательной магистрали.

КрРШ3 - при перекрытии отключает устройство, обеспечивающее замещение электрического тормоза пневматическим от питательной магистрали.

КрРШ4 - нормальное положение – закрытое. При открытии сообщает тормозную магистраль с ПР, т.е. обеспечивает работу автоматического тормоза при пересылке электровоза в недействующее состоянии.

КрРШ7 - с атмосферным отверстием, обеспечивает работу устройства, обеспечивающего торможение при саморасцепе секций.

КрРФ – разобщительный кран от тормозной магистрали с фильтром к БВР, обеспечивает зарядку тормозной магистрали и запасного резервуара электровоза.

Кран машиниста с дистанционным управлением 130

Кран машиниста предназначен для управления пневматическими и электропневматическими тормозами грузовых и пассажирских поездов и одиночных локомотивов (с двумя кабинами управления).

Контроллер крана машиниста, выключатель цепей управления, клапан аварийного экстренного торможения установлены в кабине управления, а блок электропневматических приборов в поперечном коридоре.

После включения ВЦУ включается устройство блокировки тормозов, и кран машиниста подготовлен к работе.

5.3.4 Блок электропневматических приборов

Блок электропневматических приборов (БЭПП) представляет собой кронштейн-плиту с размещенными на нем функциональными узлами. Состав БЭПП представлен на рисунке 5.14.

1 –клапан питательный
3, 4, 5, 6, 9 – вентили электропневматические
7 – редуктор
8 – стабилизатор
10 – электронный блок
11 – устройство
12 – реле давления
13 – срывной клапан
14 – датчики давления

Рисунок 5.14 - Блок электропневматических приборов

Функциональные части блока электропневматических приборов:

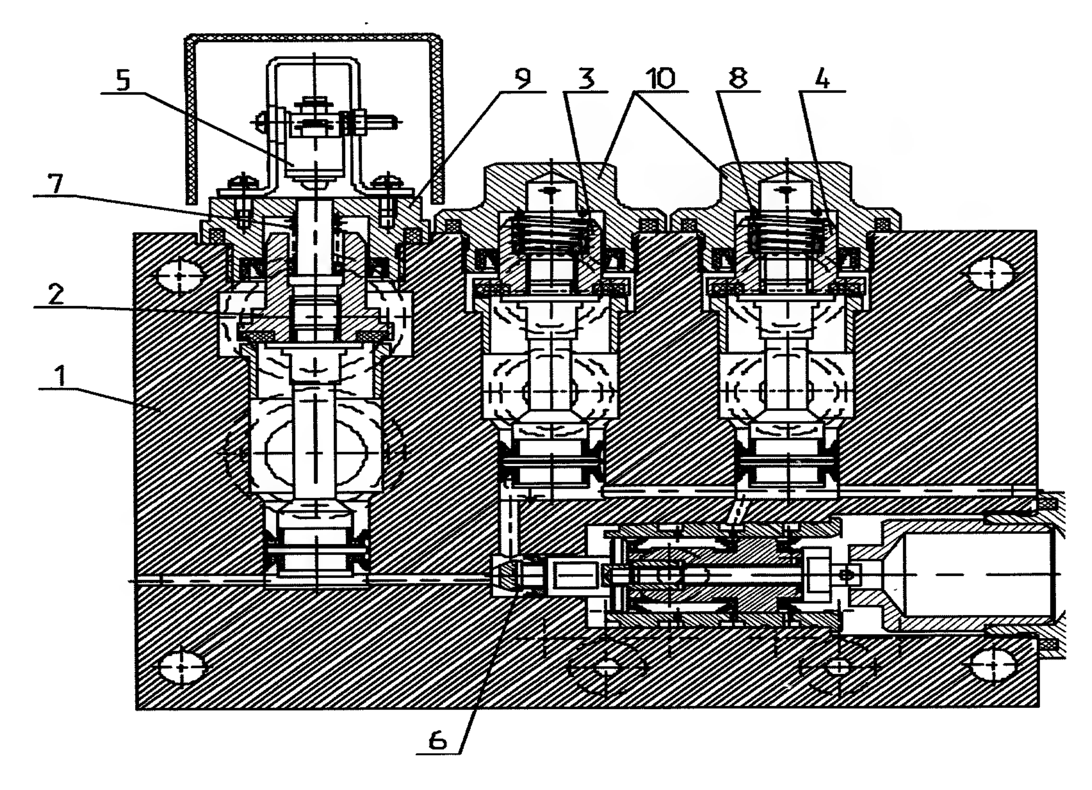
Устройство блокировки тормозов

Устройство блокировки тормозов (УБТ) показано на рисунке 5.15.

УБТ с расположенными в корпусе клапанами осуществляет связь между питательной магистралью ПМ и редуктором Ред (средний клапан), реле давления РД и тормозной магистралью ТМ (левый клапан, оборудован микровыключателем), а также исполнительной части крана машиниста вспомогательного тормоза БВТ с импульсной магистралью ИМ (правый клапан). Блокировка тормозов исключает возможность управления автотормозами и

прямодействующим тормозом локомотива из недействующей кабины.

Блокировка тормозов включается от пневматического привода с распределительным поршнем, который управляется сжатым воздухом питательной магистрали, поступающим от электропневматических вентилей В1 и В2. Вентиля включаются в зависимости от положения ключа ВЦУ.



1- корпус; 2, 3, 4 – клапаны; 5 – выключатель; 6 – поршень; 7, 8 – пружина; 9 – крышка; 10 - заглушка

Рисунок 5.15 - Устройство блокировки тормозов.

В первом положении ВЦУ (включение блокировки) под напряжением находится вентиль В1, вентиль В2 без напряжения. При этом воздух из питательной магистрали через В1 поступает во включающую камеру привода блокировки, В2 сообщает выключающую камеру с атмосферой. Блокировка включается. Воздух из питательной магистрали поступает к клапанам (2, 3, и 4), которые перемещаясь вверх обеспечивают сообщение тормозной и пи-

тательной магистрали с БЭПП, а магистрали вспомогательного тормоза с БВТ, кроме этого после включения клапана тормозной магистрали установленный на нем толкатель разорвет цепь вентиля В1 и он обесточится.

Во втором положении ВЦУ (выключение блокировки) под напряжением находится вентиль В2, вентиль В1 без напряжения. При этом воздух из питательной магистрали через В2 поступает в выключающую камеру привода блокировки, В1 сообщает включающую камеру и камеры под клапанами с атмосферой. Блокировка выключается. После отключения клапан тормозной магистрали толкатель опустится и разорвет цепь вентиля В2 и он обесточится.

В третьем положении ВЦУ (смена кабин) оба вентиля без напряжения обе камеры привода через вентиля сообщаются с атмосферой, блокировка остается в выключенном положении.

Состояние импульсной и тормозной магистралей контролируется датчиками состояния СД1,2, которые обеспечивают подачу напряжения на вентиля В1, В2, В9.

Редуктор

Редуктор показан на рисунке 5.16 и предназначен для поддержания заданного зарядного давления в уравнительном резервуаре.

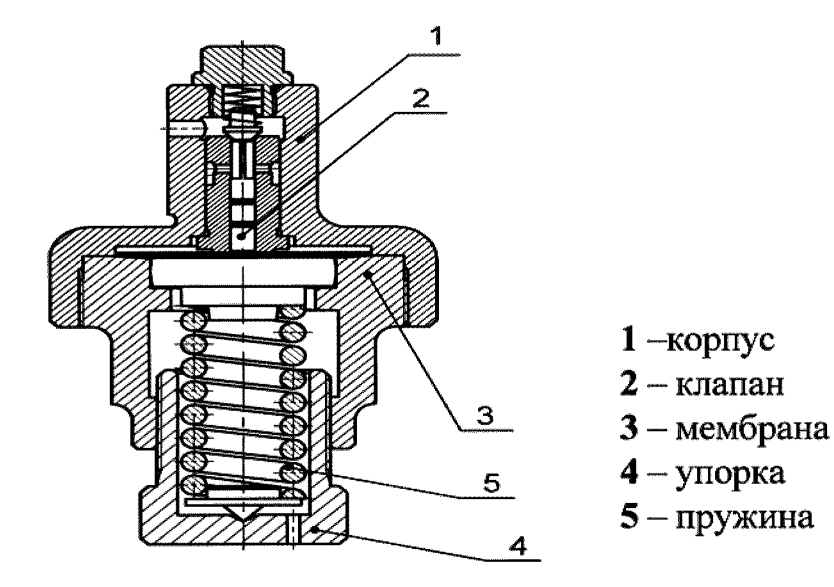


Рисунок 5.16 – Редуктор

Величина давления регулируется изменением усилия пружины. Подведен трубопровод питательной магистрали через устройство блокировки тормозов и выведен трубопровод через электропневматичесий вентиль В4 и переключательный кран к управляющей камере реле давления, уравнительному резервуару(УР), стабилизатору и к манометру МН3.

Стабилизатор

Стабилизатор показан на рисунке 5.17 и предназначен для ликвидации постоянным темпом сверхзарядного давления в уравнительном резервуаре. А следовательно и в тормозной магистрали.

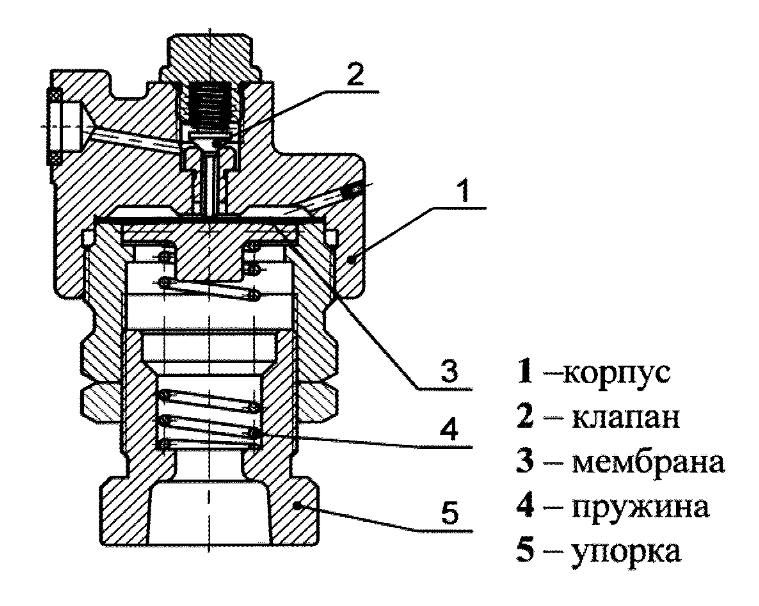


Рисунок 5.17 - Стабилизатор

Реле давления

Реле давления показан на рисунке 5.18 и служит для сравнения давления в уравнительном резервуаре и тормозной магистрали, обеспечивая открытием своего клапана поступление воздуха из питательной магистрали в тормозную магистраль до выравнивания давления в УР и ТМ. При снижении давления в УР ниже давления ТМ разобщает питательную и тормозную магистрали и обеспечивает разрядку тормозной магистрали темпом служебного торможения на заданную величину. Реле давления БЭПП отлично от реле повторителя давления БТО

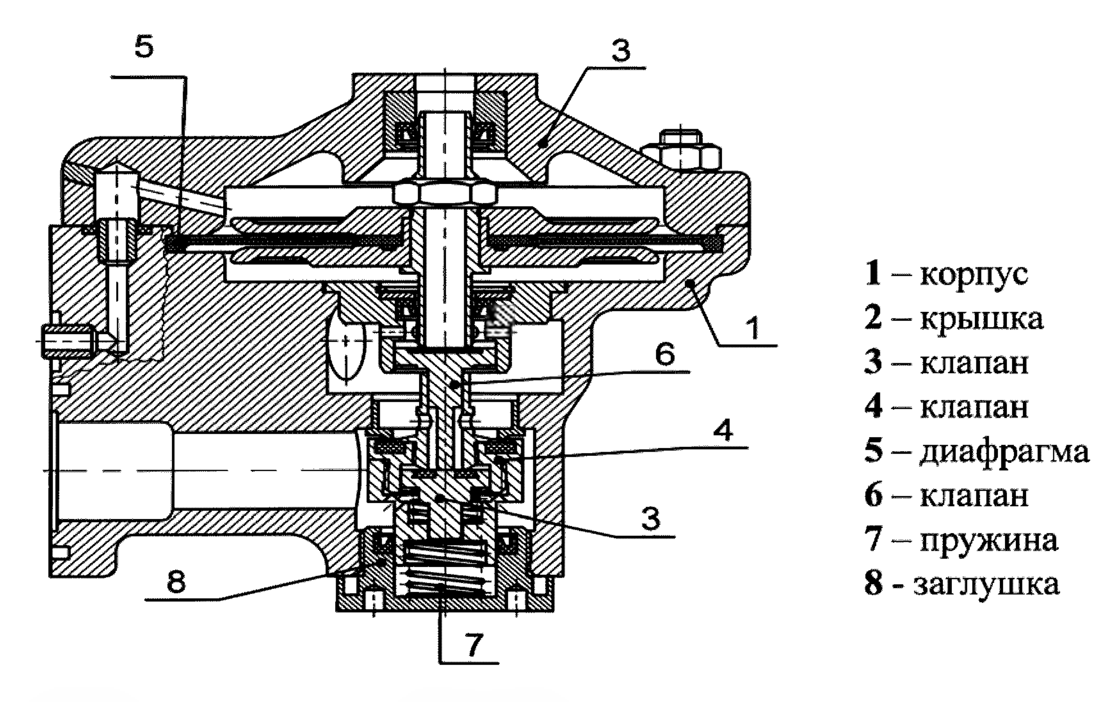


Рисунок 5.18 - Реле давления БЭПП

.

Срывной клапан

Срывной клапан показан на рисунке 5.19 и служит для быстрой разрядки тормозной магистрали в положении экстренного торможения. Соединен с вентилем экстренного торможения, через реле давления подведен трубопровод уравнительного резервуара и трубопровод тормозной магистрали. В корпусе клапана размещен подпружиненный поршень, полости над и под поршнем соединены дроссельным отверстием диаметром 0,8 мм, в штоке поршня имеются отверстия, размещенные между манжетами в крышке клапана. Эти отверстия соединяют возбудительную камеру реле давления с атмосферой.

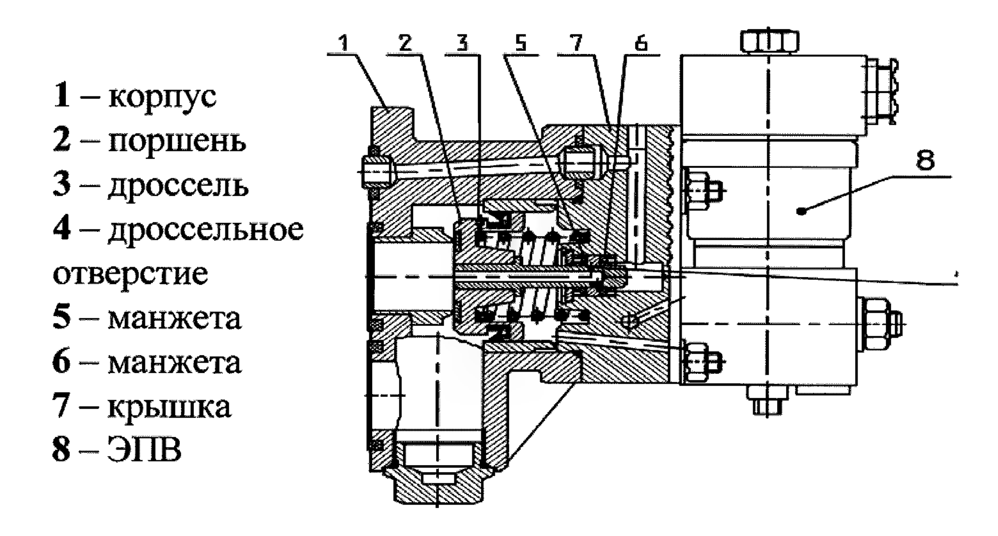


Рисунок 5.19 - Срывной клапан

Питательный клапан

Питательный клапан показан на рисунке 5.20 и предназначен для питания реле давления большим проходным сечением. Клапан состоит из корпуса с клапаном, который прижимается пружиной к седлу. На корпусе устанавливается электропневматический вентиль.

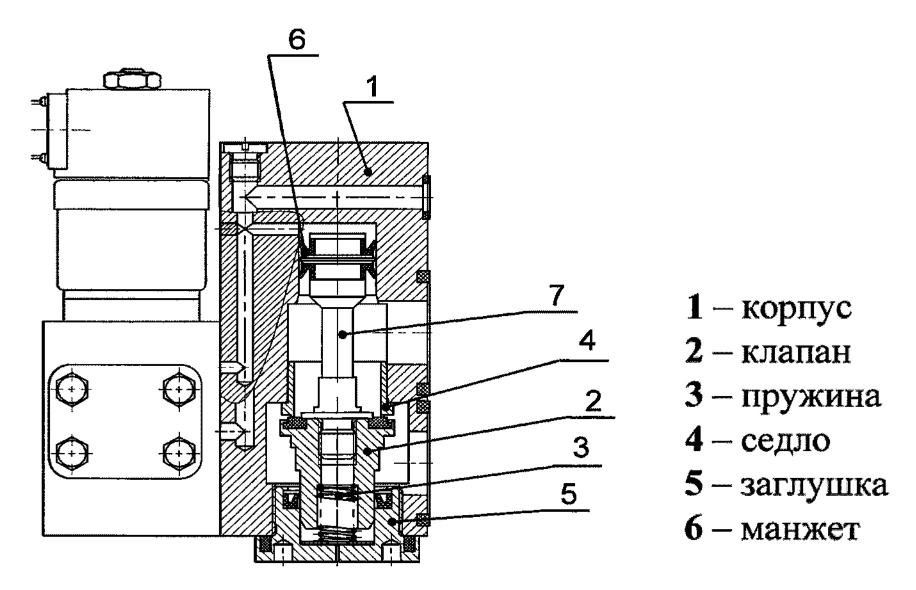


Рисунок 5.20 - Питательный клапан

Кран переключения режимов (КПР)

КПР показан на рисунке 5.21 и предназначен для отключения электропневматических вентилей при переходе на резервное управление. Рукоятка КПР имеет два положения: дистанционное управление (работа ККМ) и резервное управление (работа КРУ). При работе контроллером рукоятка устанавливается перпендикулярно к плоскости плиты, при управлении резервным краном рукоятка устанавливается вдоль плиты.

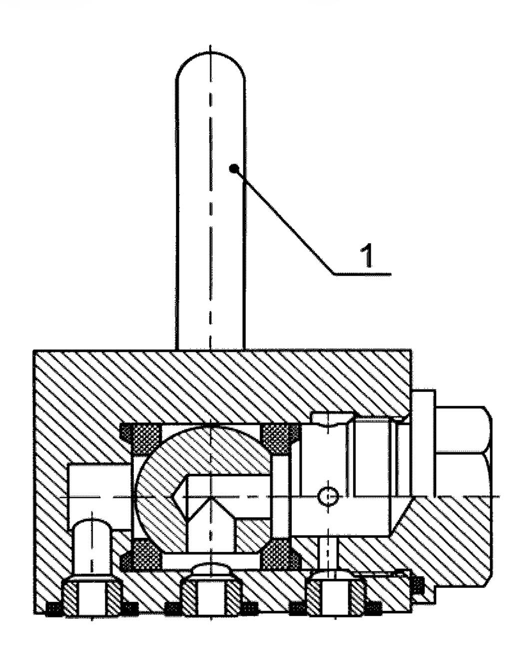


Рисунок 5.21 - Кран переключения режимов

Электропневматические вентили

Электропневматические вентили показаны на рисунке 5.14:

В3 (поз.1) - вентиль наполнения первого положения (сверхзарядка) с атмосферным отверстием и питательным клапаном. Обеспечивает зарядку уравнительного резервуара ускоренным темпом через питательный клапан. Во 2...6 положениях ККМ находится без напряжения, питательный клапан перекрыт.

В4 (поз.6) - вентиль отпуска. Находится под напряжением в 1 и 2 положениях ККМ и обеспечивает соединение редуктора с управляющей камерой реле давления и зарядку уравнительного резервуара.

В5 (поз.3) - вентиль тормозной с атмосферным отверстием. Обеспечивает разрядку тормозной магистрали темпом служебного торможения. Находится без напряжения в 5 (служебное торможение) и 6 (экстренное торможение) положениях ККМ и сообщает уравнительный резервуар с атмосферой.

В6 (поз.5) - вентиль перекрыши с обратным клапаном. Находится под напряжением в 3 положении (перекрыша без питания) ККМ и обеспечивает соединение тормозной магистрали с уравнительным резервуаром через обратный клапан.

В7 (поз.13) - вентиль экстренного торможения с атмосферным отверстием и срывным клапаном. Под напряжением в 7 положении ККМ и обеспечивает темп экстренной разрядки тормозной магистрали через отверстие срывного клапана диаметром 25 мм. При снятии напряжения разобщен с атмосферой.

В8 (поз.4) - вентиль замедленного торможения с атмосферным отверстием обеспечивает замедленный темп разрядки уравнительного резервуара, находится под напряжением в 5 (замедленное торможение) положении ККМ.

В9 (поз.9) - вентиль выключения ВЦУ с атмосферным отверстием - обеспечивает правильное включение тормозной системы электровоза при смене машинистом кабины управления. Под напряжением во втором положении ВЦУ.

На вентилях установлены светодиоды, которые сигнализирует о нахождении вентиля под напряжением.

6 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СХЕМЫ

6.1 Включение блокировки тормозов

Включение блокировки тормозов производится с пульта управления

постановкой ключа ВЦУ в положение 1. Работа пневматической схемы при нахождении ВЦУ в положении 1 поясняется рисунком 6.1. При этом подается напряжение на электропневматический вентиль В1. Воздух из питательной магистрали через В1 поступает в полость А распределительного поршня блокировки тормозов перемещает его и сообщает ПМ с полостями под клапанами УБТ. Клапана открываются и сообщают ТМ с реле давления, ПМ с редуктором и кран вспомогательного тормоза с импульсной магистралью. При перемещении клапана УБТ установленного на тормозной магистрали происходит разрыв электрических контактов в цепи вентиля В1.

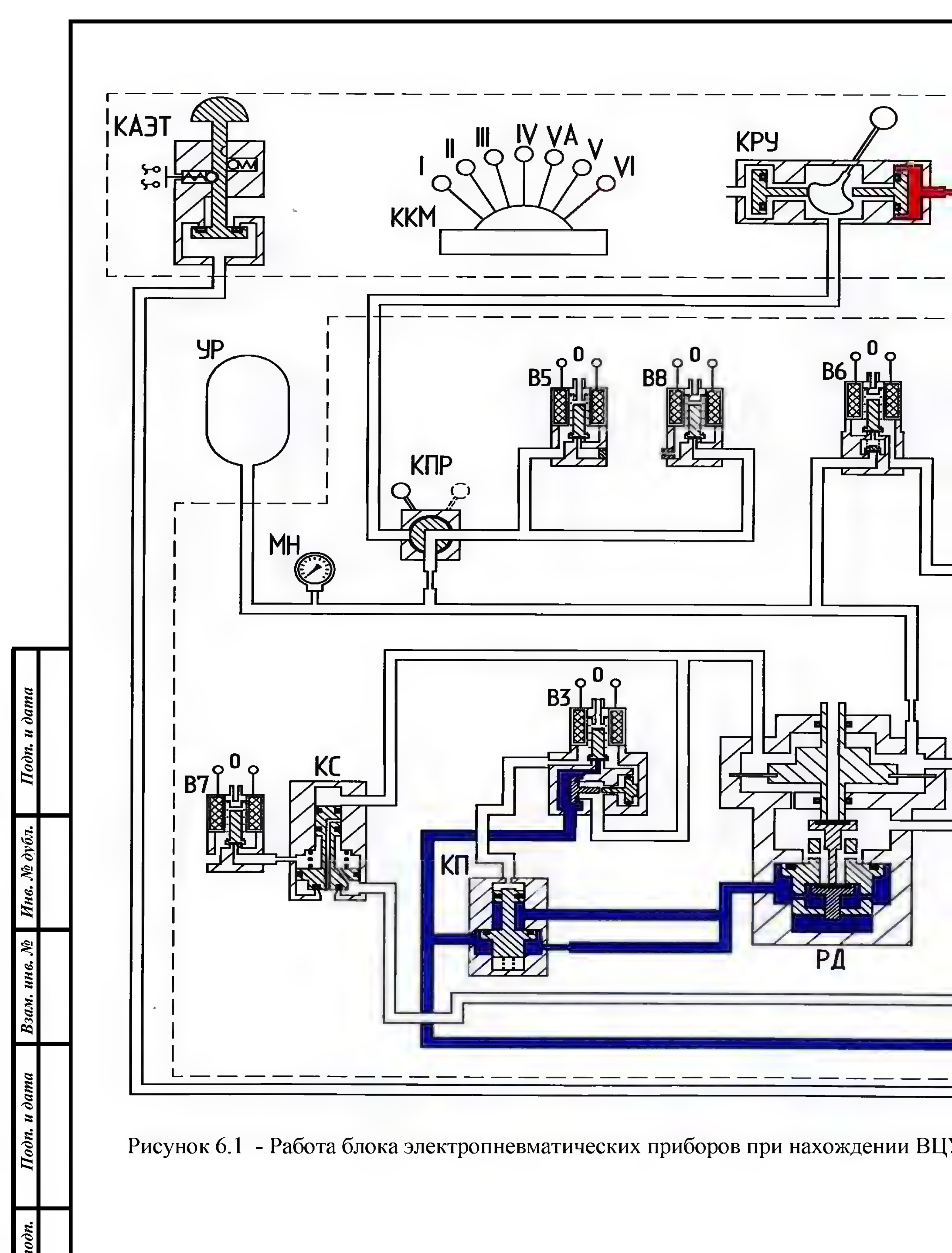
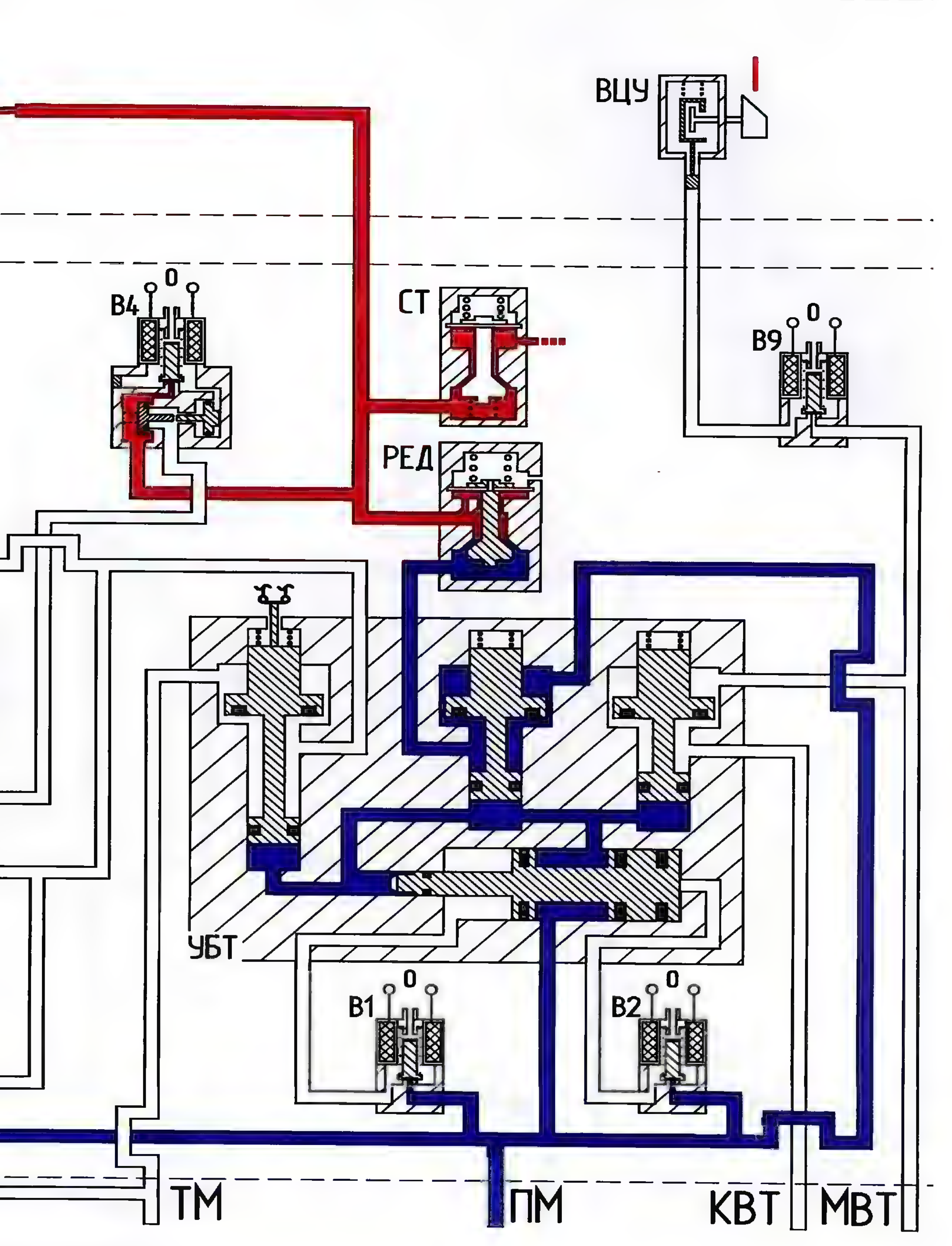


Рисунок 6.1 - Работа блока электропневматических приборов при нахождении ВЦ



У в положении 1.

При нажатии на грибок вентиля В2 и нахождении ВЦУ в положении 1 клапан тормозной магистрали переместится вниз и питание В1 восстановится (на вентиле загорится светодиод).

6.2 Выключение блокировки тормозов

После постановки ВЦУ в положение 2 подается напряжение на электропневматический вентиль В2. Работа схемы при нахождении ВЦУ в положении 2 поясняется рисунком 6.2.

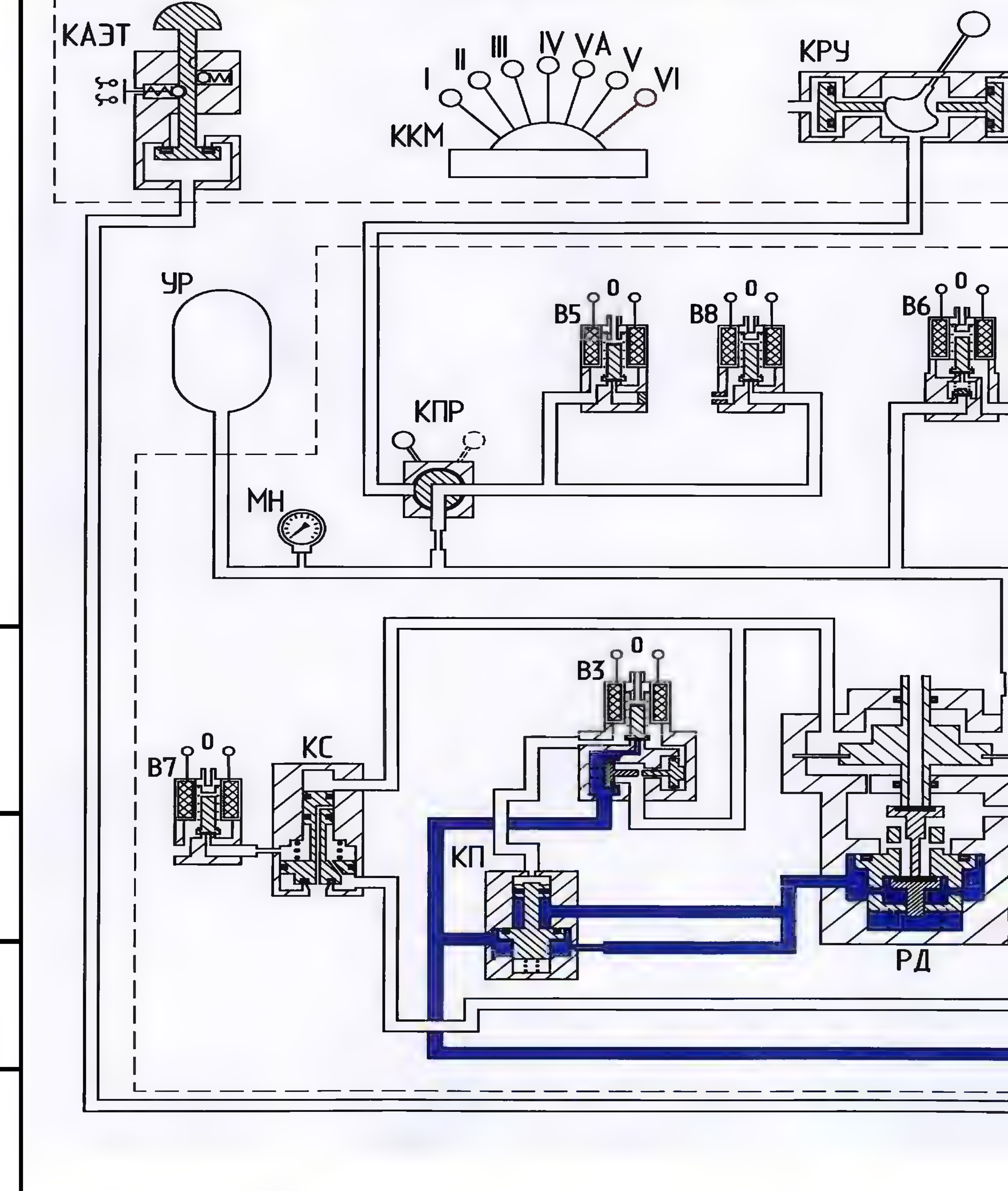
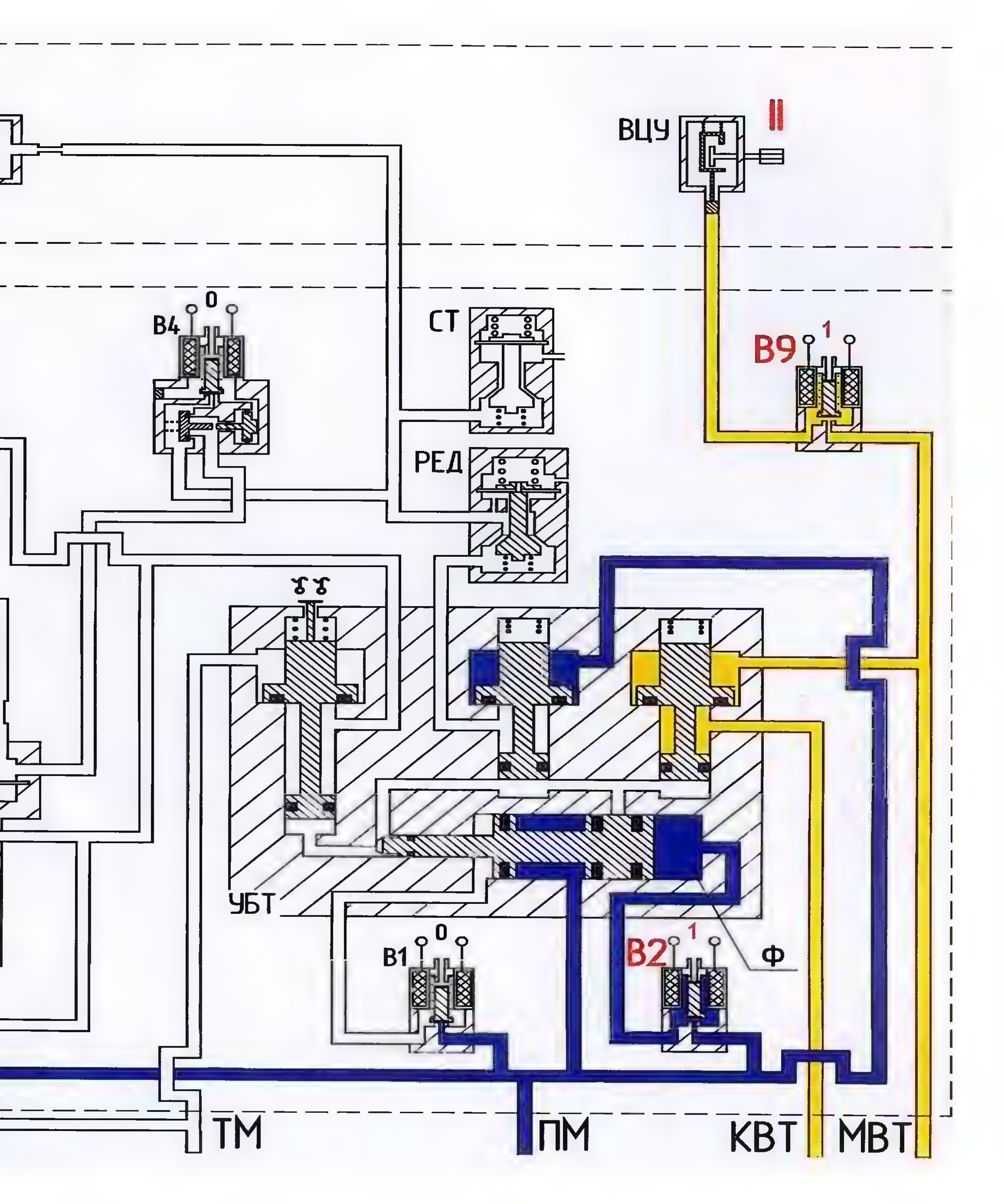


Рисунок 6.2 - Работа блока электропневматических приборов при нахождении кл



юча ВЦУ в положении 2

Воздух из питательной магистрали через В2 поступает в полость Ф распределительного поршня блокировки тормозов перемещает его и разобщает ПМ с полостями над клапанами УБТ. Блокировка тормозов выключается. Вентиль В9 получает питание при давлении в ТМ менее 0,08 МПа и давлении в импульсной магистрали более 0,3 МПа и открывает доступ воздуха к ВЦУ, давая возможность перевести выключатель в положение 3.

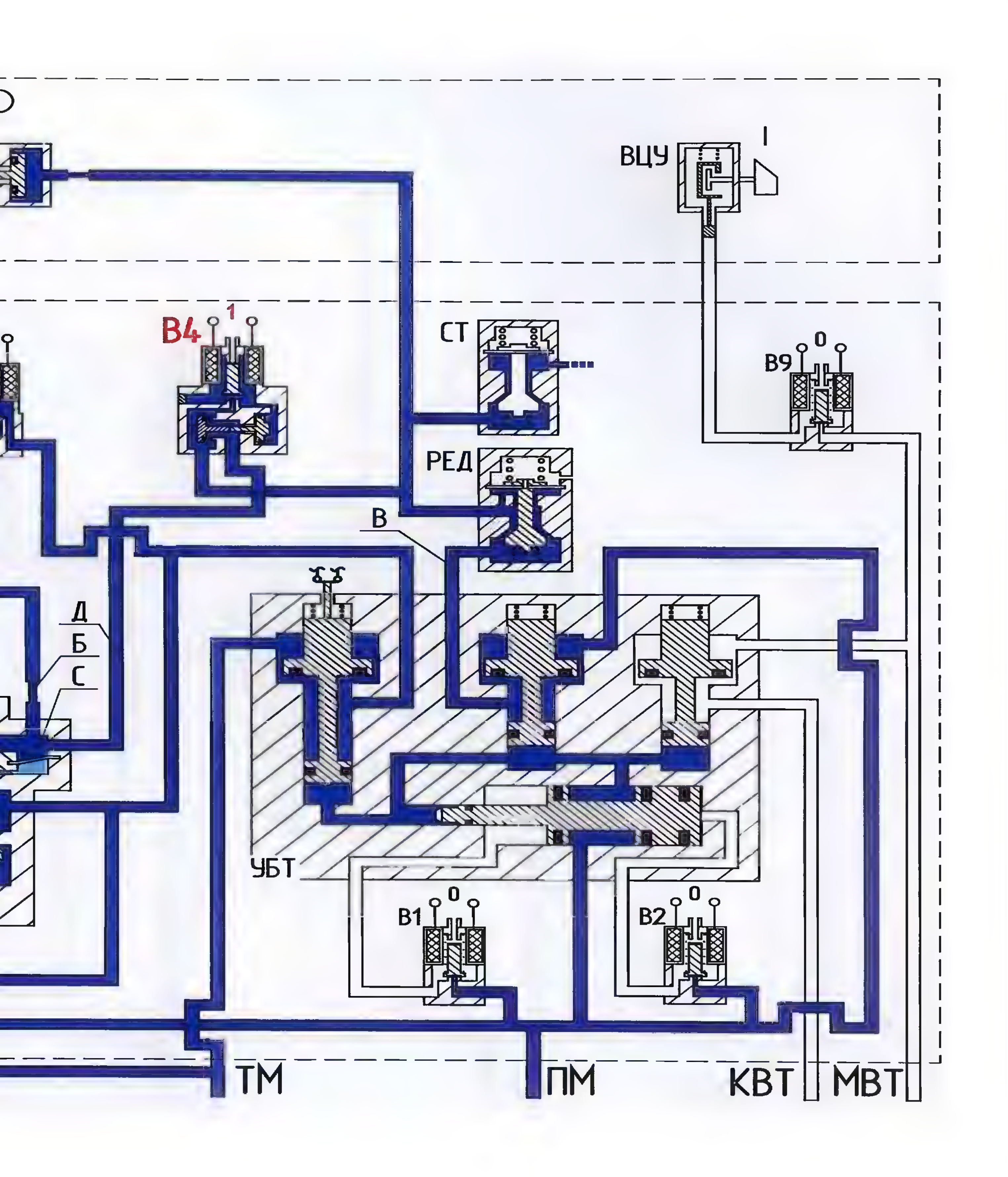
6.3 Работа крана машиниста (ККМ)

6.3.1 Отпуск тормозов - 1 положение ККМ

Работа схемы поясняется рисунком 6.3.

В положении «Отпуск тормозов» подается напряжение на вентили: ВЗ, В4, В5. В5 отключает возбудительную камеру реле давления БЭПП от атмосферы. В этом положении УР заряжается до повышенного давлением, т.е. давления сжатого воздуха выше давления, на которое отрегулирован редуктор. Воздух из питательной магистрали через устройство блокировки тормозов поступает к редуктору и далее через открытый клапан вентиля В4 в возбудительную камеру реле давления, которая через отверстие диаметром 1,8мм сообщена с уравнительным резервуаром. Одновременно из питательной магистрали воздух поступает к питательному клапану и, через него и калиброванное отверстие к реле давления и к срывному клапану КС, который перекрывается и отключает ТМ от атмосферы. Вентиль В3, находясь под напряжением, открывает доступ воздуха в камеру над манжетами штока питательного клапана, открывает его, сообщая ПМ с реле давления проходным сечением 25мм и обеспечивает доступ воздуха из питательной магистрали в камеру над диафрагмой реле давления и в уравнительный резервуар. Также через редуктор и вентиль В4 воздух поступает в камеру над диафрагмой реле давления, диафрагма прогибается и открывает доступ воздуха большим сечением из ПМ в ТМ. Происходит зарядка уравнительного резервуара и тормозной магистрали до величины давления УР.

Рисунок 6.3 - 1 положение ККМ – отпуск тормозов, сверхзарядка.

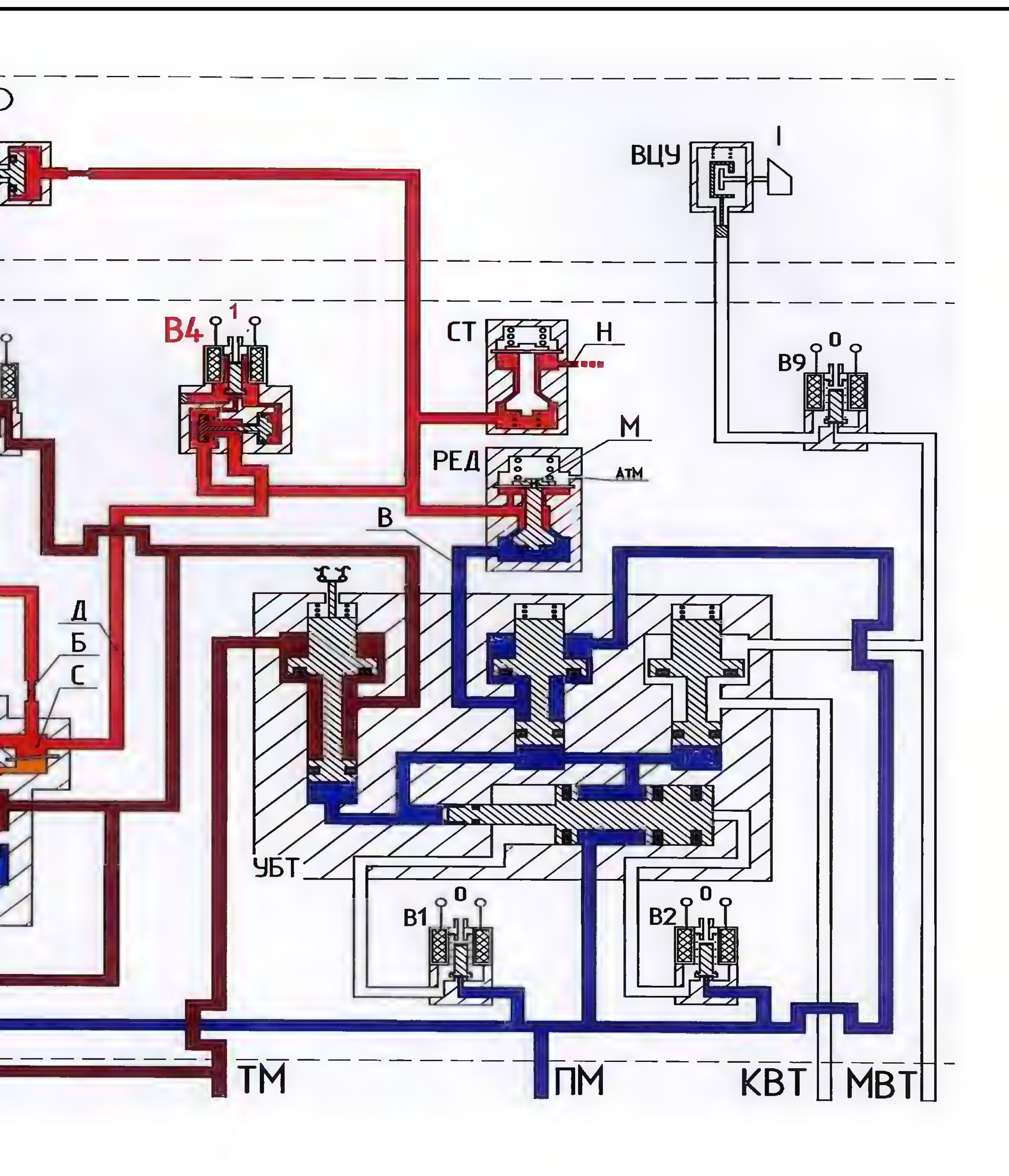

ВЦУ
I
В4
1
СТ
В9
0
РЕД
В
Д
Б
С
УБТ
В1
0
В2
0
ТМ
ПМ
КВТ
МВТ

6.3.2 2-ое положение ККМ - поездное положение

Поездное положение поясняется рисунком 6.4.

В поездном положении подается напряжение на вентили В4 и В5. Кран машиниста выполняет функции: поддержание в тормозной магистрали зарядного давления, автоматическая ликвидация сверхзарядного давления, отпуск автоматических тормозов.

Рисунок 6.4 - Поездное положение



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2ЭС10.00.000.000 РЭ4	Лист 74

Поддержание в тормозной магистрали зарядного давления: под действием на диафрагму регулировочной пружины открывается питательный клапан редуктора и воздух из питательной магистрали через открытый клапан редуктора, открытый клапан вентиля В4 поступает в возбудительную камеру реле давления и уравнительный резервуар. Под действием давления воздуха уравнительного резервуара открывается клапан реле давления и происходит подпитка тормозной магистрали до давления уравнительного резервуара. При понижении давления в ТМ (утечки) клапан реле давления открывается и сообщает ТМ с ПМ до выравнивания давления в УР и ТМ, где устанавливается давление равное давлению, на которое отрегулирован редуктор. Питательный клапан редуктора открыт до выравнивания давлений на диафрагму от регулировочной пружины и воздуха из уравнительного резервуара. Чувствительность редуктора на открытие питательного клапана разность давлений регулировочной пружины и воздуха из уравнительного резервуара 0,01МПа.

Автоматическая ликвидация сверхзарядного давления: Возбудительная камера реле давления и уравнительный резервуар связаны с камерой над диафрагмой стабилизатора, которая сообщается с атмосферой через дроссельное отверстие. Переход с завышенного давления на нормальное осуществляется автоматически через стабилизатор, снижением давления в уравнительном резервуаре темпом, не вызывающим срабатывания тормозов.

Отпуск автоматических тормозов: При втором положении ККМ возбудительная камера реле давления связана с редуктором и уравнительным резервуаром, давление в ней повышается, обеспечивая открытием клапана реле давления зарядку тормозной магистрали из питательной до давления уравнительного резервуара. Наполнение уравнительного резервуара происходит из возбудительной камеры реле давления, завышения давления в тормозной магистрали выше зарядного не происходит.

6.3.3 3-е положение ККМ - перекрыша без питания

Перекрыша без питания поясняется рисунком 6.5

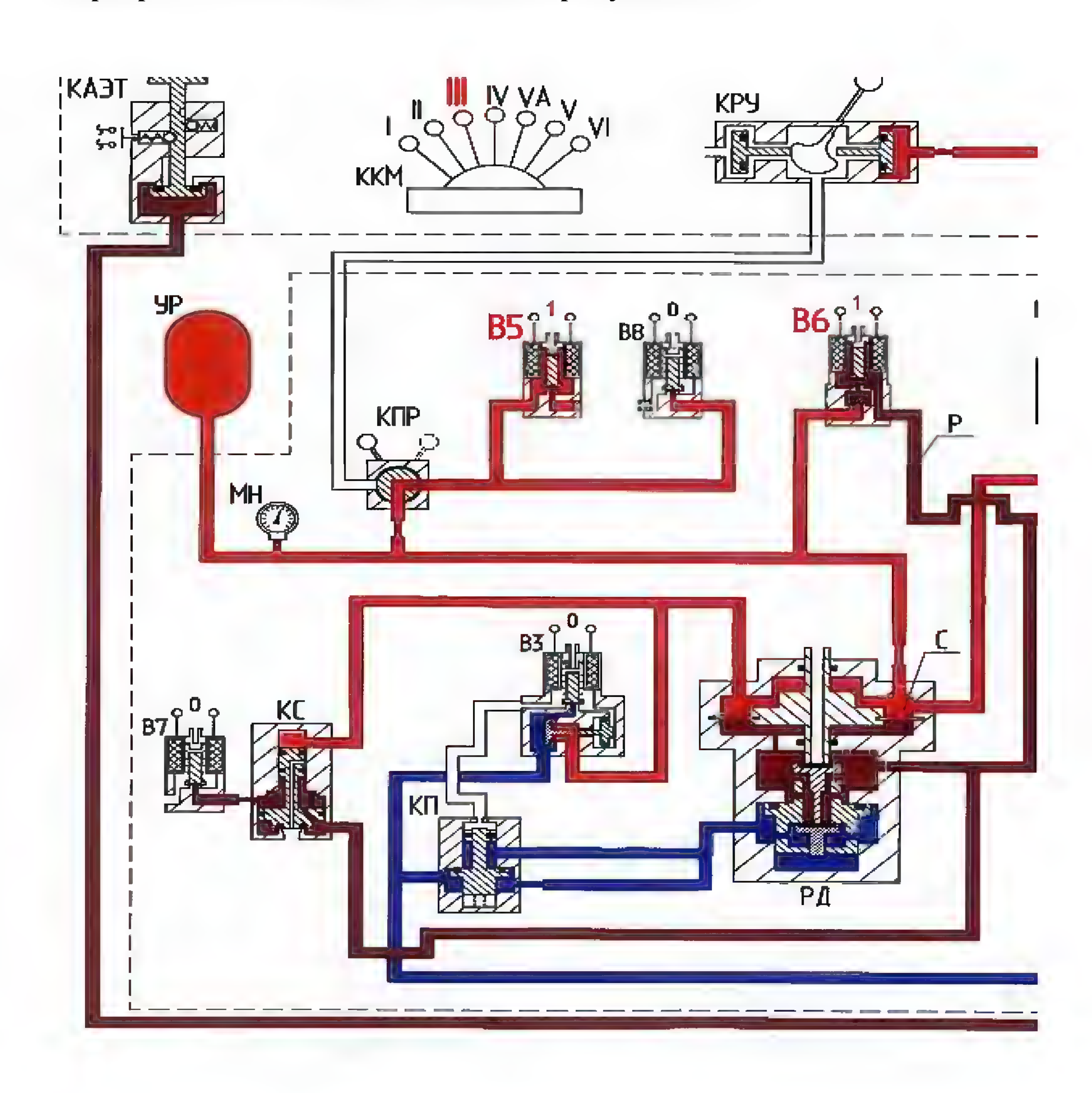


Рисунок 6.5 - Положение перекрыша без питания

В положении «Перекрыша без питания» подается напряжение на вентили В5 и В6 В этом положении осуществляется сообщение УР и ТМ через обратный клапан с компенсирующей пружиной, расположенный на вентиле

В6, возможное понижение давления в ТМ не вызывает действия реле давления, т.к. одновременно понижается давление и в УР.

6.3.4 4-е положение ККМ - перекрыша с питанием

Перекрыша с питанием поясняется рисунком 6.6.

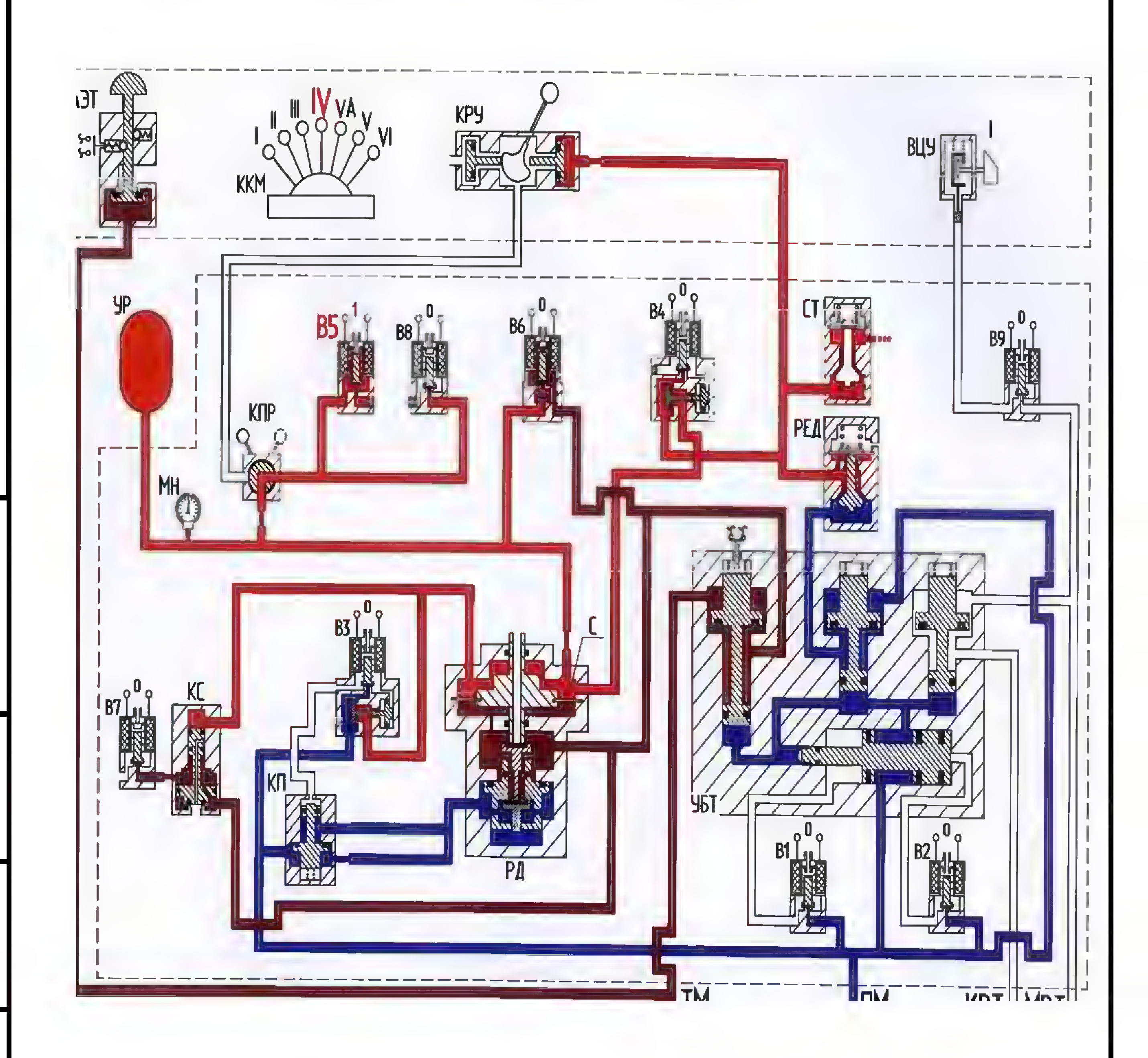


Рисунок 6.6 – Перекрыша с питанием.

Под напряжением находится вентиль В5, с остальных вентилей напряжение снимается. Таким образом, прекращается сообщение УР с редуктором. Давление в УР остается без изменения. Всякое понижение давления ТМ

приводит в действие реле давления, которое поддерживает давление в ТМ равным давлению в УР. Утечки в ТМ пополняются за счет меньшего чем при зарядке хода диафрагмы и открытием питательного клапана меньшего проходного сечения.

6.3.5 5а положение ККМ - замедленное торможение

В этом положении подается напряжение на вентили В8 и В5. Происходит сообщение УР и возбудительной камеры реле давления с атмосферой через дроссельное отверстие диаметром 0,8мм. связанное с вентилем В8, обеспечивающее темп снижения давления 0,05МПа за 15-20с. Реле давления отключает тормозную магистраль от питательной. После понижения давления в УР открывается атмосферный клапан реле давления и тормозная магистраль сообщается с атмосферой до выравнивания давления в УР и ТМ, после чего атмосферный клапан реле давления перекрывается и разобщает ТМ с атмосферой.

6.3.6 5-е положение ККМ - служебное торможение

Служебное торможение поясняется рисунком 6.7.

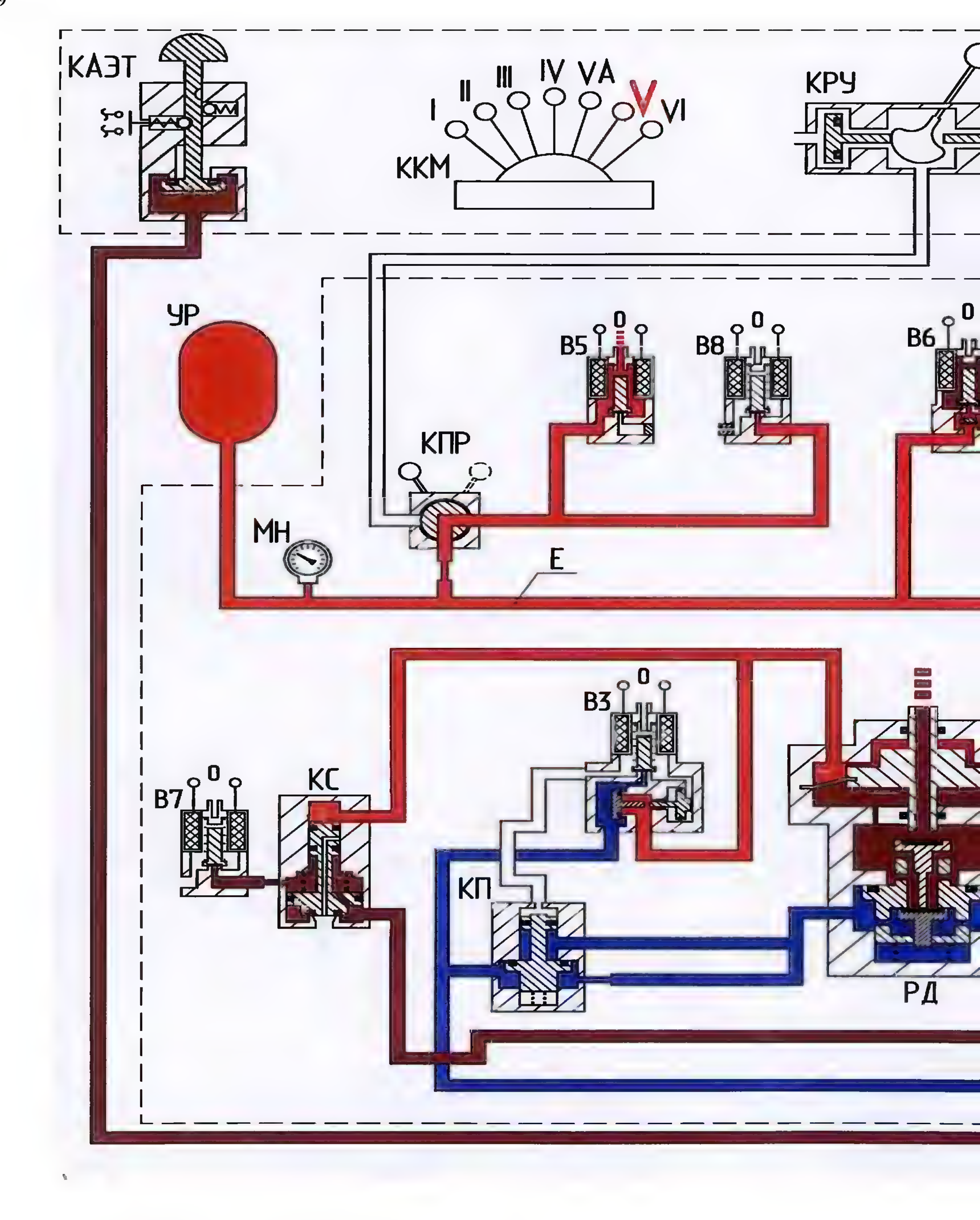
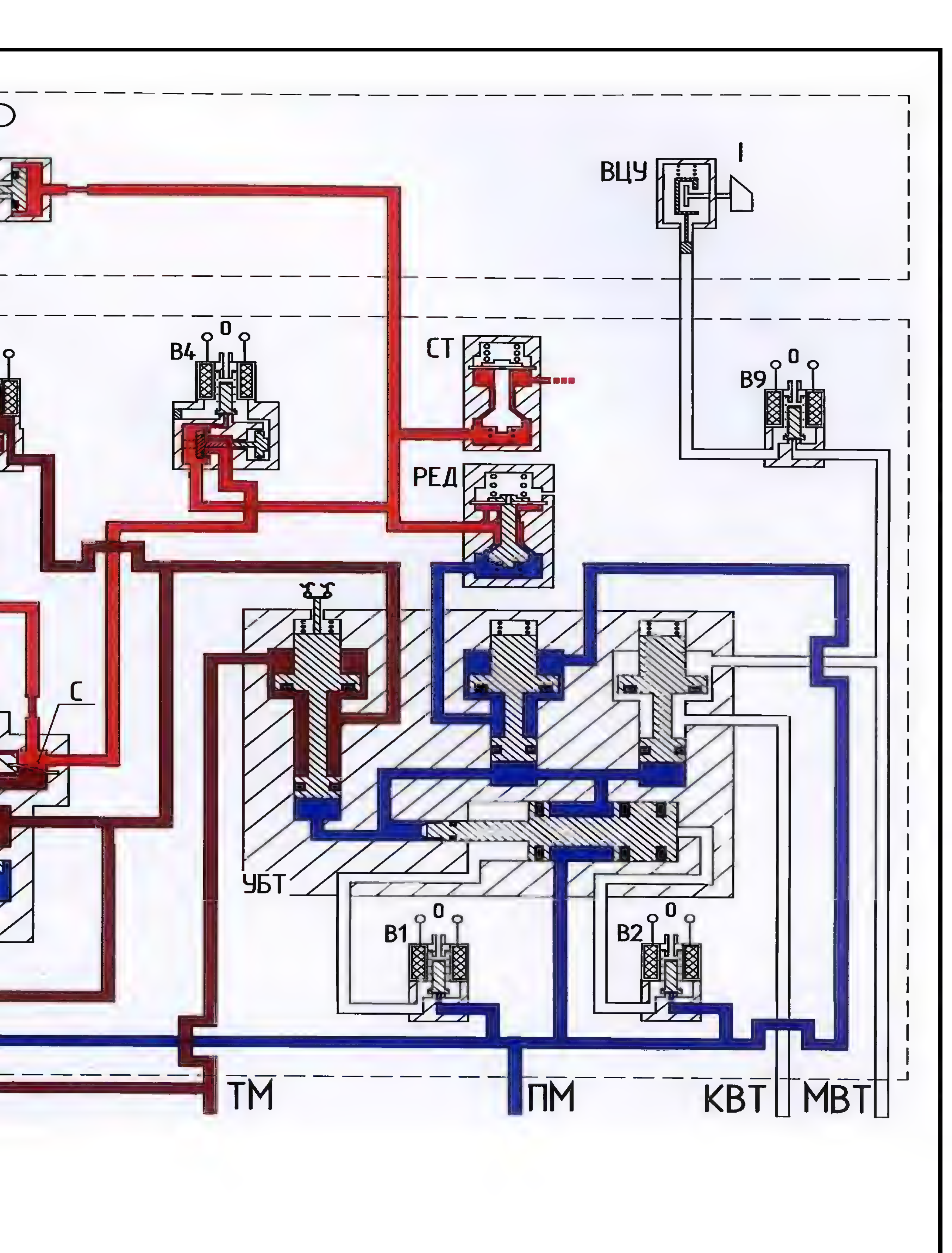


Рисунок 6.7 – Служебное торможение


ВЦУ
I
В4
0
СТ
В9
0
РЕД
С
УБТ
В1
0
В2
0
ТМ
ПМ
КВТ
МВТ

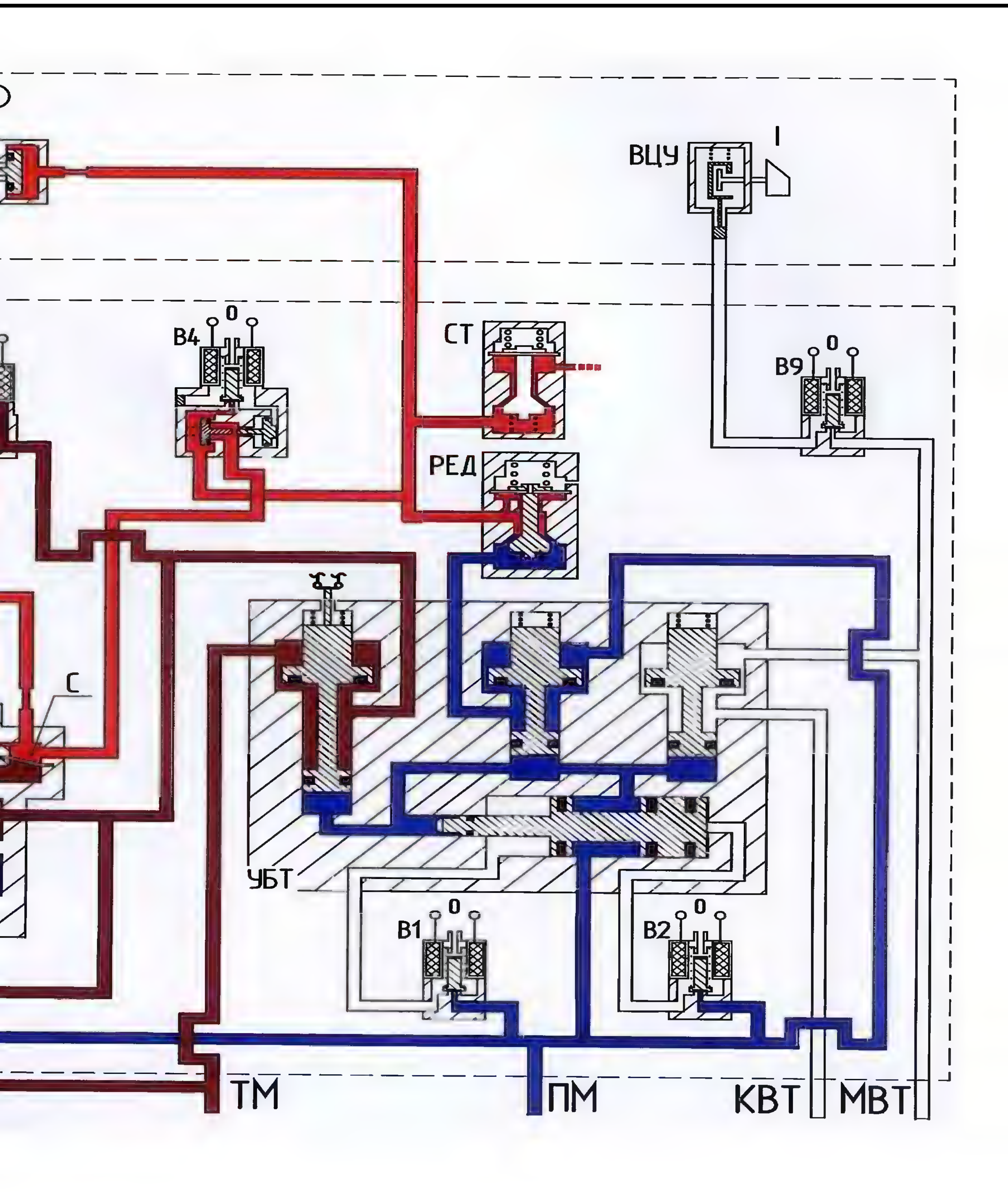
В положении «Служебное торможение» все вентили обесточиваются. Происходит сообщение УР с атмосферой, через атмосферное отверстие в вентиле В5. Реле давления отключает тормозную магистраль от питательной. После понижения давления в УР диафрагма реле давления прогибается вверх и ТМ сообщается с атмосферой через атмосферный клапан реле до выравнивания давления в УР и ТМ, после чего диафрагма занимает горизонтальное положение, разобщая ТМ с атмосферой. При переводе рукоятки контроллера в 4 положение «Перекрыша»на вентиль В5 подается напряжение, прекращается выпуск воздуха из УР и ТМ в атмосферу.

6.3.7 6-е положение ККМ - экстренное торможение

Экстренное торможение поясняется рисунком 6.8

В этом положении подается напряжение на вентиль В7. Происходит полная разрядка УР, камера над поршнем срывного клапан сообщается с атмосферой. Поршень срывного клапана перемещается вверх и ТМ сообщается с атмосферой до ее полной разрядки. Реле давления отключает тормозную магистраль от питательной, диафрагма реле перемещается вверх, открывая атмосферный клапан, ТМ вторым путем сообщается с атмосферой.

Рисунок 6.8 – Экстренное торможение.


ВЦУ
I
В4
0
СТ
В9
0
РЕД
С
УБТ
В1
0
В2
0
ТМ
ПМ
КВТ
МВТ

6.4 Работа крана резервного управления

При отказе любого из вентилей В3, В4, В5, В6 необходимо отключить БЭПП и перейти на резервное управление. Для перехода на работу резервного крана КРУ управления необходимо переключить кран КПР, повернув его на 90°, отключить предохранители или источники питания УКТОЛ, поставить КРУ в положение «отпуск», нажатием на вентиль В1 включить блокировку тормозов.

При управлении краном машиниста кран резервного управления находится в тормозном положении.

Работа крана резервного управления поясняется рисунком 6.9

После переключений для отпуска тормозов необходимо в кабине управления резервный кран поставить в отпускное положение.

Время на отпуск тормозов увеличивается (отпуск поездным положением).

1 положение «отпуск»: Воздух из питательной магистрали через редуктор поступает к КРУ и через резервный кран в возбудительную камеру реле давления, в УР и к срывному клапану КС. Тормозная магистраль после перемещения поршня КС разобщается с атмосферой. Зарядка ТМ происходит посредством реле давления из питательной магистрали через калиброванное отверстие до выравнивания давления в УР и ТМ. В УР и ТМ устанавливается давление равное давлению, на которое отрегулирован редуктор.

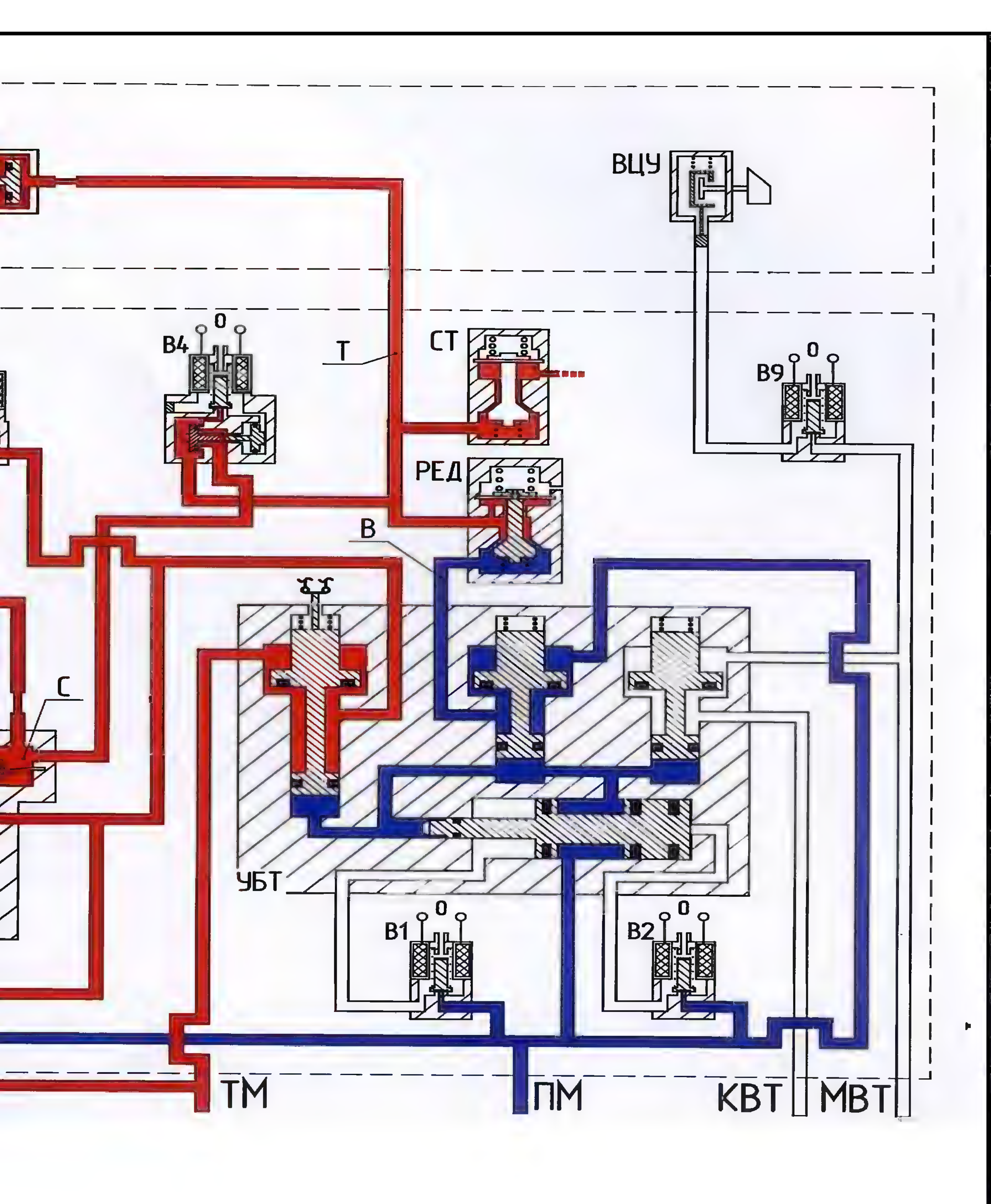
2 положение «перекрыша»: Уравнительный резервуар разобщается с редуктором, В тормозной магистрали устанавливается давление равное давлению УР. За счет лучшей плотности УР все утечки из ТМ пополняются через реле давления.

3 положение «торможение»: УР разряжается через КРУ в атмосферу. Диафрагма реле давления прогибаясь сообщает ТМ с атмосферой, тормозная

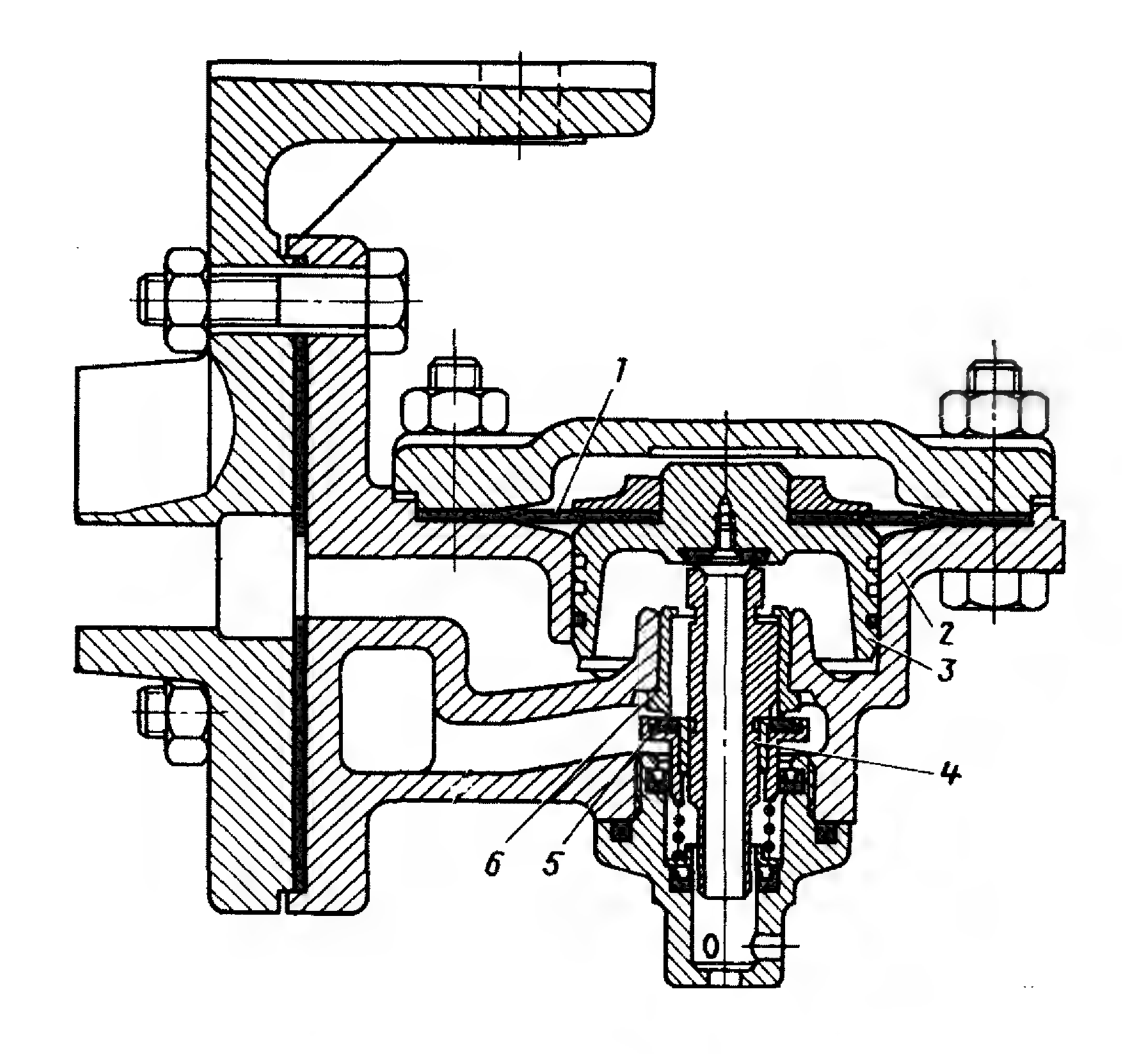
магистраль разряжается темпом служебного торможения до выравнивания давления в УР и ТМ.

При необходимости экстренного торможения после перехода на КРУ использовать клапан экстренного торможения, предварительно поставив КРУ в тормозное положение (исключить подпитку тормозной магистрали через КРУ).

Рисунок 6.9 – Работа крана резервного управления


ВЦУ
В4
0
Т
СТ
В9
0
РЕД
В
С
УБТ
В1
0
В2
0
ТМ
ПМ
КВТ
МВТ

6.5 Работа схемы при торможении краном вспомогательного тормоза



1-диафрагма, 2-корпус, 3-направляющая, 4- стержень, 5-питательный клапан, 6- седло клапана.

Рисунок 6.10 – Реле давления 404

Исполнительной частью крана вспомогательного тормоза на электровозе 2ЭС10 является реле давления усл. №404. Оно предназначено для наполнения сжатым воздухом возбудительной камеры реле давления блока тормозного оборудования и выпуска его в атмосферу при торможении и от-

пуске краном вспомогательного тормоза. Реле показано на рисунке 6.10 и состоит из корпуса(2), диафрагмы(1), направляющей с выпускным клапаном(3), стержня(4) и питательного клапана(5).

При торможении краном вспомогательного тормоза воздух поступает в камеру над диафрагмой(1). Диафрагма прогибается и отжимает питательный клапан от седла(6). После чего сжатый воздух из питательной магистрали через реле давления поступает к устройству блокировки тормозов и в магистраль вспомогательного тормоза. Из магистрали вспомогательного тормоза к блокам тормозного оборудования секций, которые обеспечивает наполнение тормозных цилиндров локомотива. При отпуске воздух из камеры над диафрагмой реле через кран вспомогательного тормоза выпускается в атмосферу, диафрагма прогибается и открывает выпускной клапан и воздух из магистрали вспомогательного тормоза выходит в атмосферу, обеспечивая отпуск тормозов локомотива.

Эксплуатационные указания:

- испытание крана вспомогательного тормоза проводят при давлении сжатого воздуха в ПМ от 0,7 до 0,9 МПа (от 7,0 до 9,0 кгс/см^2).

- в процессе эксплуатации должна быть обеспечена герметичность мест соединений воздухопроводов. Ослабление крепления трубопроводов не допускается

6.6 Работа блока тормозного оборудования

Работа блока тормозного оборудования поясняется рисунками 6.11 и 6.12.

Зарядка тормозов: : При зарядке воздух из питательной магистрали через разобщительный кран КН2 (рисунок 6.12), фильтр, обратный клапан поступает в питательный резервуар ПР и клапанам КЭБ1 КЭБ2. Из ПР через разобщительные краны КрРШ1 к реле давления первой тележки и КрРШ2 к реле

давления второй тележки, к редукторам Ред1и Ред2.От редуктора Ред1 клапану К, от редуктора Ред2 через разобщительный кран КрРШ3 к вентилю ЭПВН. Через разобщительный кран КН1 к БЭПП (вентили В1, В2, реле давления, вентиль В3). После срабатывания реле давления на зарядку из питательной магистрали в тормозную магистраль, из тормозной магистрали воздух поступает к БВР, который обеспечивает зарядку запасного резервуара и сообщение возбудительной камеры реле давления через свою главную часть с атмосферой. Тормозные цилиндры через реле давления, которое сработало на отпуск, также сообщаются с атмосферой, идет зарядка и отпуск тормозов локомотива.

Торможение: При торможении краном машиниста воздух из запасного резервуара через переключательный клапан ПК1, КЭБ1, КЭБ2, ПК2, ПК3 поступает к реле давления.

При торможении краном вспомогательного тормоза воздух из импульсной магистрали через ПК2 и ПК3 поступает к реле давления.

При снижении давления в тормозной магистрали ниже 0,25МПа открывается клапан К и воздух из питательной магистрали через редуктор Ред2, переключательный клапан ПК1, кран КрРШ7, КЭБ1, КЭБ2, ПК2, ПК3 поступает к реле давления.

После срабатывания вентиля ЭПВН воздух из питательной магистрали через разобщительный кран КрРШ3. через редуктор Ред1, вентиль ЭПВН, переключательный клапан ПК3 поступает к реле давления.

После срабатывания реле давления воздух из питательной магистрали через разобщительные кран с атмосферным отверстием КН4 поступает к тормозным цилиндрам первой тележки, через КН5 к тормозным цилиндрам второй тележки.

Для отключения тормоза первой тележки необходимо перекрыть разобщительные крану к реле давления КрРШ1 и КН4, при этом через

атмосферное отверстие в КН4 произойдет выпуск воздуха из тормозных цилиндров в атмосферу.

Для отключения тормоза второй тележки необходимо перекрыть разобщительные крану к реле давления КрРШ2 и КН5, при этом через атмосферное отверстие в КН5 произойдет выпуск воздуха из тормозных цилиндров в атмосферу. При перекрытии кранов КрРШ1 и 2 произойдет отключение реле давления от питательной магистрали и наполнения тормозных цилиндров происходить не будет.

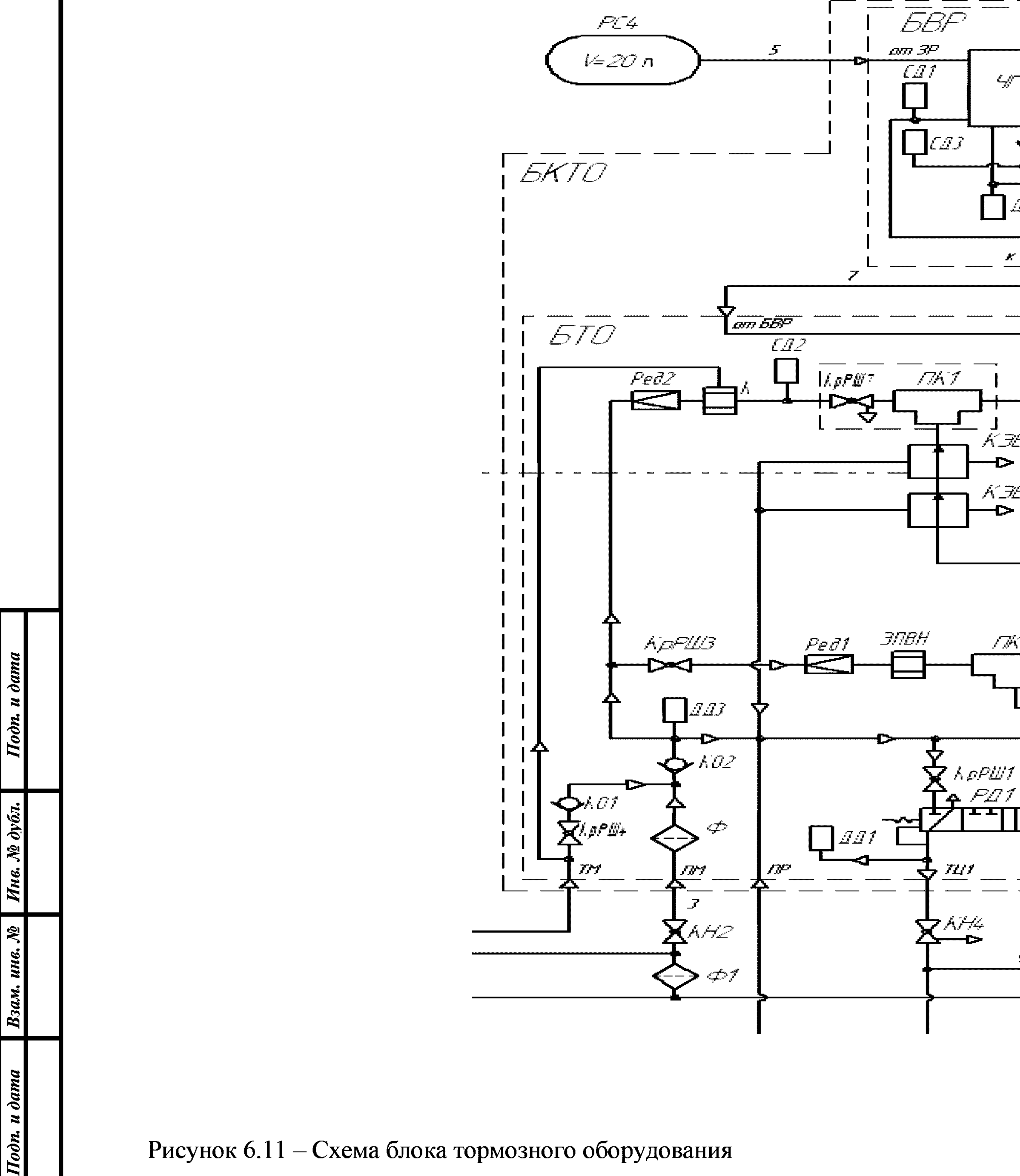
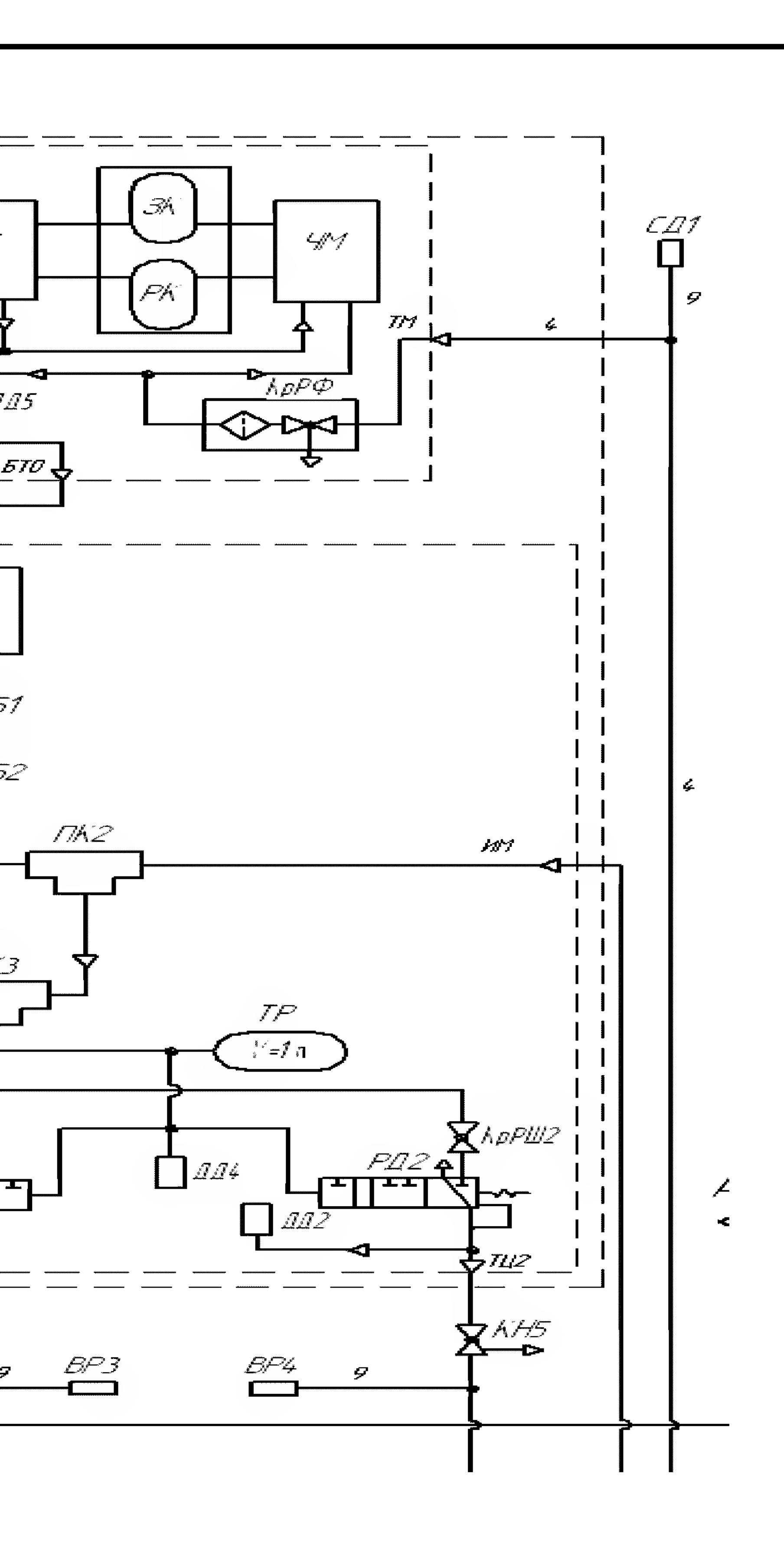


Рисунок 6.11 – Схема блока тормозного оборудования



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС10.00.000.000 РЭ4

6.7 Пересылка электровоза в холодном состоянии

В кабине управления выключается ВЦУ, обеспечивая отключение блокировки тормозов.

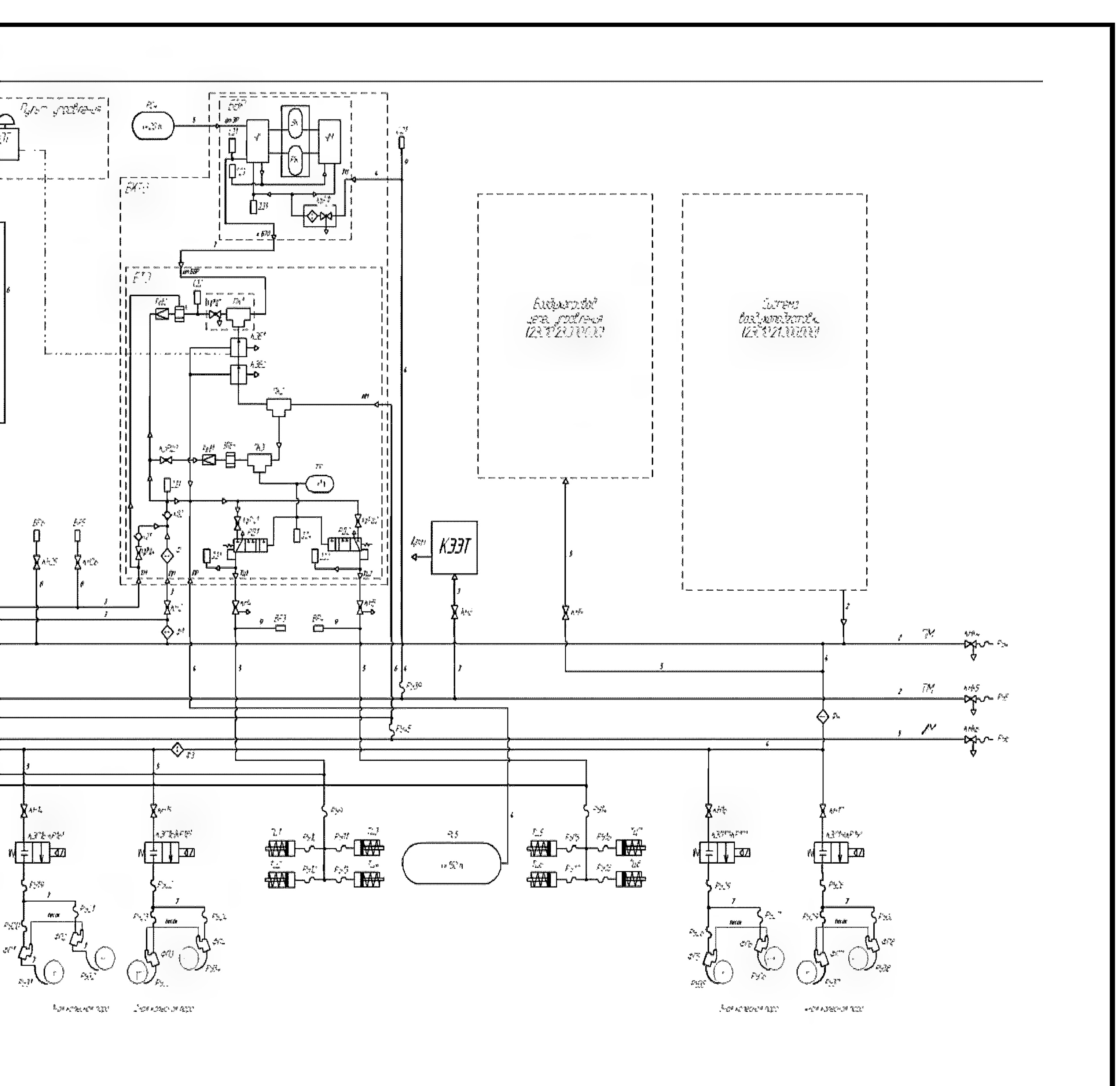
Для пересылки электровоза в холодном состоянии в машинном отделении необходимо перекрыть разобщительные краны к главным резервуарам (КН10), к аппаратам силовой цепи (КН12), открывается кран КрРШ4 для обеспечения зарядки питательного резервуара из тормозной магистрали поезда (рисунок 15), перекрываются краны к ЭПК. Для исключения самопроизвольного срабатывания тормозов в обеих кабинах выключаются ВЦУ и предохранители УКТОЛ, проверить положение блокировки тормозов (отключить нажатием на вентиль В2).

Возможно перекрытие кранов КН1, КН2 и КН3, происходит отключение БЭПП от тормозной и питательной магистрали.

При перекрытии кранов КрРШ7 будет происходить выпуск воздуха от ПК1 через кран в атмосферу, если кран открыт то при снижении давления в тормозной магистрали ниже 0,25 МПа тормозные цилиндры наполняются до давления от 0,35 до 0,37 МПа. (Схема плиты МТЗ)

Разобщительные краны служат для включения и выключения тормозных приборов либо агрегатов тормозного оборудования, а также их устанавливают на ответвлениях труб тормозной, питательной и других магистралей. Краны состоят из корпуса, в котором размещена притертая к корпусу пробка, прижимаема снизу пружиной. Гнездо пробки закрыто заглушкой, а на квадрат пробки насажена ручка, закрепленная штифтом. Ручка крана имеет два рабочих положения: вдоль трубы – кран открыт, поперек трубы – кран закрыт.

Рисунок 6.12 – Пневматическая схема электровоза 2ЭС10



КЭЭТ
ТМ
ПМ

7 ПРОВЕРКИ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

7.1 Объем проверок

7.1.1 Подача песка под все колесные пары электровоза.

7.1.2 Правильность присоединения исполнительной части УКТОЛ:

- включить любой АЗВ «УКТОЛ» в шкафу МПСУ и Д,
- включить АЗВ «САУТ»,
- кнопки экстренного торможения в кабинах машиниста должны быть в отжатом состоянии,
- включить ключ ВЦУ в рабочей кабине на блоке управления.

В шкафу УКТОЛ на блоке управления должны загореться четыре светодиода и в зависимости от положения рукоятки ККМ светодиоды на вентилях БЭПП.

7.1.3 Проверка давления в цепях управления локомотивом по манометру в машинном отделении: регулировка давления производится редуктором до величины 0,5-0,55 МПа.

7.1.4 Перед проверкой пневматических сетей локомотива проверить положение разобщительных кранов УКТОЛ, положение которых должно соответствовать данным таблицы 1, также должны быть открыты краны КН1, 2, 3, 6.

Таблица 1 - Положение разобщительных кранов УКТОЛ

	РАЗОБЩИТЕЛЬНЫЕ КРАНЫ							
	КрРШ1	**КрРШ2**	**КрРШ3**	**КрРШ4**	**КрРШ5**	**КрРШ6**	**КрРШ7**	**КрРФ**
В ГОЛОВЕ ПОЕЗДА	–	–	–	+	–	–	–	–
ПЕРЕСЫЛКА В ГОРЯЧЕМ СОСТОЯНИИ	–	–	–	+	–	–	–	–
ПЕРЕСЫЛКА В ХОЛОДНОМ СОСТОЯНИИ	–	–	–	–	–	–	+	–
«+» - кран закрыт; «–» - кран открыт								

7.1.5 Проверка работы датчика усл. № 418 производится согласно инструкции ЦТ-ЦВ-ЦЛ-277.

7.2 Порядок проверок управляющих органов тормозного оборудования

Порядок проверок управляющих органов тормозного оборудования приведен в таблице 7.2

Таблица 7.2 - Порядок проверок управляющих органов тормозного оборудования

Определяемые характеристики	Методика проверки	Регулировка	Значение параметра норма
Выключатель цепей управления (ВЦУ)			
1-е положение	Поворот ключа ВЦУ в крайнее положение по часовой стрелке, контроллер крана машиниста (ККМ) во 2-ом положении.	Получают питание вентили В1, В4, В5 БЭПП.	Происходит зарядка тормозной магистрали

Определяемые характеристики	Методика проверки	Регулировка	Значение параметра норма
2-е положение	Поворот ключа ВЦУ против часовой стрелки в вертикальное положение.	Получает питание вентиль В2 БЭПП, остальные вентиля обесточены.	разрядка ТМ не происходит, поворот ключа в 3-е положение невозможен.
3-е положение	Повышение давления в ТЦ выше 0,3 МПа, снижение давления в тормозной магистрали ниже 0,06 МПа.	ККМ в положении 6, кран вспомогательного тормоза в положении 5	Получает питание вентиль В9, перевод ключа из 2-го положения в третье и его снятие
Клапан аварийного экстренного торможения (КАЭТ)			
Верхнее положение кнопки КАЭТ	ВЦУ в положении 1, ККМ во 2-ом положении	Получает питание УК-ТОЛ, вентили В4, В5 под питанием.	Зарядка тормозной магистрали
Кнопка КАЭТ нажата		вентили В4, В5 теряют питание, происходит разрядка ТМ.	Падение давление в ТМ с 0,5МПа до 0,25 МПа за 3с.
Контроллер крана машиниста (ККМ)			
1-е положение	ВЦУ в положении 1.	Под питанием вентили В3, В4, В5.	Зарядка ТМ и УР независимо от величины давления УР.
2-е положение	ВЦУ в положении 1.	Под питанием вентили В3, В5.	Зарядка УР и ТМ до регулировки редуктора БЭПП
3-е положение	ВЦУ в положении 1.	Под питанием вентили В5, В6.	Зарядки УР и ТМ не происходит, давление в УР снижается со снижением давления в ТМ.
4-е положение	ВЦУ в положении 1.	Под питанием вентиль В5.	Зарядки УР и ТМ не происходит, пополнение утечек из ТМ
Положение	ВЦУ в положении 1.	Под питанием вентили	Замедленная раз-

Определяемые характеристики	Методика проверки	Регулировка	Значение параметра норма
5 «А»		В5 и В8	рядка ТМ
5-е положение	ВЦУ в положении 1.	Все вентиля БЭПП обесточены	Разрядка ТМ темпом служебного торможения.
6-е положение	ВЦУ в положении 1.	Под питанием вентиль В7	Разрядка ТМ темпом экстренного торможения.
Кран резервного управления (КРУ)			
Положение «отпуск»	ВЦУ в положении 1, выключены АЗВ «УКТОЛ», кран переключения режимов в положении КРУ.	УКТОЛ обесточен	Зарядка УР и ТМ до регулировки редуктора БЭПП без завышения давления в ТМ
Положение «перекрыша»	ВЦУ в положении 1, выключены АЗВ «УКТОЛ», кран переключения режимов в положении КРУ.	УКТОЛ обесточен	Зарядки УР и ТМ не происходит, пополнение утечек из ТМ
Положение «торможение»	ВЦУ в положении 1, выключены АЗВ «УКТОЛ», кран переключения режимов в положении КРУ.	УКТОЛ обесточен, время снижения давления в ТМ с 0,5 МПа до 0,4 МПА	Не более 5с..
Кран вспомогательного тормоза локомотива (КВТ)			
1-е положение	ВЦУ в положении 1.	Отпуск тормозов локомотива	Давление 0 МПа
2-е положение	ВЦУ в положении 1.	Наполнение ТЦ локомотива	0,1-0,13 МПа
3-е положение	ВЦУ в положении 1.	Наполнение ТЦ локомотива	0,17-0,20 МПа
4-е положение	ВЦУ в положении 1.	Наполнение ТЦ локомотива	0,27-0,30 МПа
5-е положение	ВЦУ в положении 1.	Наполнение ТЦ локомотива	0,38-0,40 МПа
Переключатель отпуска тормозов			

Определяемые характеристики	Методика проверки	Регулировка	Значение параметра норма
Положение «0»	ВЦУ в положении 1.	КЭБ 1 и КЭБ 2 обесточены	Наполнение ТЦ при торможении краном машиниста
Положение «1»	ВЦУ в положении 1.	Под питанием КЭБ1	Совместное применение пневматического и электрического тормоза локомотива
Положение «2», нефиксированное	ВЦУ в положении 1.	Под питанием КЭБ2	Отпуск пневматических тормозов локомотива при заторможенном поезде, после возврата в положение «1» наполнение ТЦ локомотива.

7.3 Порядок проверки пневматической сети электровоза

Порядок проверки пневматической сети приведен в таблице 7.3

Таблица 7.3 - Порядок проверки пневматической сети

Определяемые характеристики	Методика проверки	Регулировка	Значение параметра. Норма
Поддержание давления в ГР и ПМ, (МПа)			0,75-0,90 (+0,02; -0,02)
Производительность компрессоров		Повышение давления в ГР с 0,7 до 0,8 МПа	Не более 40с. При объеме ГР 2000л, не более 20с при объеме ГР 1000л.

Определяемые характеристики	Методика проверки	Регулировка	Значение параметра. Норма
Плотность питательной сети.	МК выключены, БЭПП выключен постановкой ключа ВЦУ в положение 2.	Падение давления в ПМ с 0,8 до 0,75	13,5 мин для объема 2000л.
Зарядное давление УР и ТМ (МПа)	ВЦУ в положении 1.	Регулировка редуктора БЭПП	0,5-0,52
Плотность уравнительного резервуара	ВЦУ в положении 1, после ступени торможения на 0,05 МПа перевод ККМ в 4-е положение.	При 4 положении ККМ.	Утечка 0,01Мпа за 3 мин. Завышение не допускается.
Плотность тормозной магистрали	Постановка ключа ВЦУ из положения 1 в положение 2	Выключена блокировка тормозов БЭПП	Утечка 0,02 МПа за 1 мин. или 0,05 за 2,5 мин
Плотность ТЦ и их трубопроводов	Краном вспомогательного тормоза наполнить ТЦ локомотива до давления 0,38-0,40 МПа, перевести ВЦУ в положение 2	Выключена блокировка тормозов БЭПП	Падение давления в ТЦ на 0,02МПа за 1 мин.

7.4 Порядок проверок исполнительной части тормозного оборудования

Порядок проверок исполнительной части тормозного оборудования приведен в таблице 7.4

Таблица 7.4 - Порядок проверок исполнительной части тормозного оборудования

Определяемые характеристики	Методика проверки	Регулировка	Значение параметра Норма
Реле давления 404			
Время наполнения ТЦ	Краном вспомогательного тормоза наполнить ТЦ локомотива до давления 0,38-0,40 МПа.	Замерить время наполнения ТЦ локомотива с 0 до 0,3 МПа	не более 4с.
Время снижения давления в ТЦ локомотива	Перевод ручки крана 215 из тормозного в отпускное положение	Время снижения давления в ТЦ локомотива с 0,3 до 0,04 МПа	не более 10с.
Кран машиниста с дистанционным управлением			
Время наполнения УР	1-е положение ВЦУ, 2-е положение ККМ	Время наполнения уравнительного резервуара с 0 до 0,45 МПа	от 30 до 45 с.
Время наполнения ТМ	1-е положение ВЦУ, 2-е положение ККМ.	Время повышения давления в тормозной магистрали с 0 до 0,4МПа	4 с.
Темп замедленного торможения.	Ручка ККМ в положении 5»А» замедленного торможения	Время снижения в УР с 0,5 до 0,45 МПа	от 15 до 20 с.
Темп служебного торможения	Ручка ККМ в положении служебное торможение	Время снижения в ТМ с 0,5 до 0,40 МПа	от 4 до 5 с.
Величина завышения давления в ТМ после полного служебного торможения.	Снижение давления в УР на 0,15 МПа с последующим переводом ручки ККМ в 4-е положение	Величина завышения давления в ТМ за 40с.	не более 0,015 МПа
Темп экстренной разрядки	Ручка ККМ в положении экстренного торможения	Время снижения в ТМ с 0,5 до 0,15 МПа	не более 3 с

Определяемые характеристики	Методика проверки	Регулировка	Значение параметра Норма
Темп ликвидации сверхзарядного давления	Ручка ККМ в 1-ом положении с последующим переводом во 2-е положение	Ручку ККМ поставить в 1 положение и выдержать до давления в УР 0,65-0,68 МПа	Время снижения давления в УР с 0,6 до 0,58 МПа от 80 до120 с.
Темп служебного торможения		Ручка ККМ в положении служебного торможения.	Время падения давления в ТМ с 0,5 до 0,4 МПа от 4 до 5 с
Темп замедленного торможения.		Ручка ККМ в положении замедленного торможения	Время падения давления в ТМ с 0,5 до 0,45 МПа от 15 до 20 с
Темп экстренной разрядки		Ручка ККМ в положении экстренного торможения	Время падения давлении в ТМ с 0,50 до 0,15 МПа 3 с.
Чувствительность реле давления на торможение		Снижение давления в УР на 0,02 МПа	Снижение давления в ТМ на 0,02 МПа, загорается и не гаснет лампа ТМ.
Темп ликвидации сверхзарядного давления	Утечки из ТМ через отверстие диаметром 5 мм	Ручку ККМ поставить в 1 положение и выдержать до давления в УР 0,65-0,68 МПа с последующим переводом во 2-е положение.	Время снижения давления в УР с 0,6 до 0,58 МПа от 80 до120 с
Величина падения установившегося давления в ТМ	Утечки из ТМ через отверстие диаметром 5 мм	2-е и 4-е положение ручки ККМ	Не более 0,015 МПа
Восстановление давления в ТМ при искусственной утечке	Утечки из ТМ через отверстие диаметром 5 мм	3-е положение ККМ	Не допускается

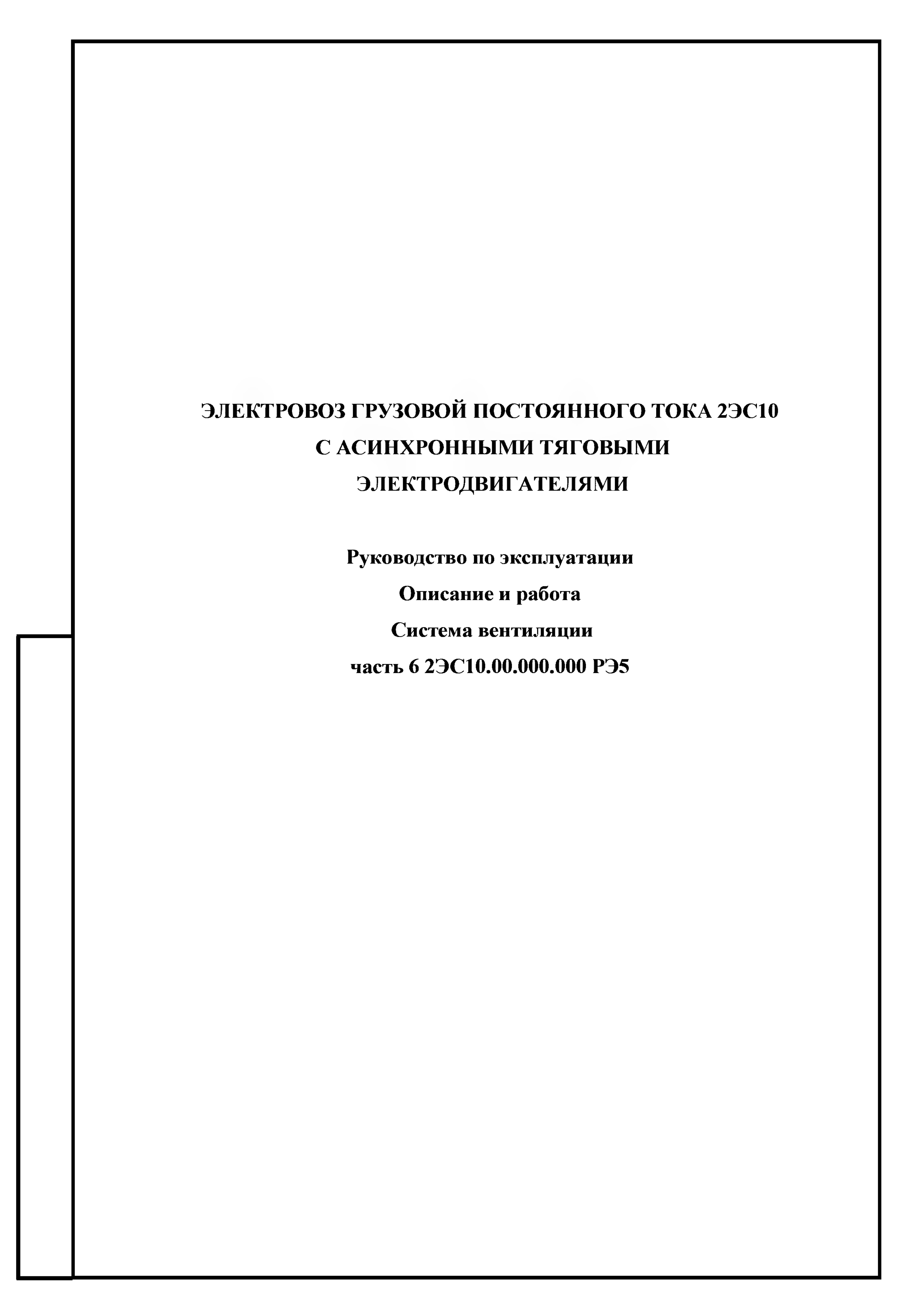
Определяемые характеристики	Методика проверки	Регулировка	Значение параметра Норма
Проверка проходимости воздуха через устройство блокировки тормозов	1-е положение ККМ, давление в ПМ электровоза не ниже 0,86 МПа.	Время падения давления в главных резервуарах электровоза с 0,6 до 0,5 МПа открыт концевой кран ТМ со стороны рабочей кабины, компрессора отключены.	Не более 24 с.
Проверка проходимости воздуха через кран машиниста.	2-е положение ККМ, давление в ПМ электровоза не ниже 0,80 МПа.	Время падения давления в ГР электровоза с 0,6 до 0,5 МПа открыт концевой кран ТМ со стороны рабочей кабины, МК отключены.	Не более 40 с.
Блок воздухораспределителя (БВР)			
Проверка давления в ТЦ локомотива на различных режимах.	порожний	Полное служебное торможение	От 0,14 до 0,18 МПа
	Средний	Полное служебное торможение	От 0,30 до 0,34 МПа
	груженый	Полное служебное торможение	От 0,40 до 0,45 МПа
Проверка давления в ТЦ после ступени торможения.	Снижение давления в ТМ на 0,05 МПа, БВР на груженом режиме	Наличие давления в ТЦ, не допускается изменение давления в течение 2-х минут, в течение 5-ти минут тормоз не должен отпускать.	От 0,08 до 0,18 МПа
Проверка отпуска тормозов.	Перевод ручки ККМ во 2-е положение после ступени торможения.	Повышение давления в ТМ, время отпуска не устанавливается.	отпуск
Блок тормозного оборудования (БТО)			
Проверка схемы замещения	Подача напряжения на КЭБ1 и вентиль ЭПВН	Давление в ТЦ	От 0,15 до 0,18 МПа

Определяемые характеристики	Методика проверки	Регулировка	Значение параметра Норма
	Подано напряжение на КЭБ1 и снятие напряжения с ЭПВН	Наличие давление в ТЦ.	Отпуск тормозов
Проверка работы схемы при саморасцепе секций	Перекрыты краны КН1 и КН2, снижения давления в ТМ ниже 0,25 МПа, БВР на порожнем режиме.	Наполнение ТЦ и отсутствие отпуска в течение 5-ти минут	От 0,35 до 0,37 МПа
	Перекрыты краны КН1 и КН2, давление в ТМ ниже 0,25 МПа, давление в ТЦ 0,35-0,37 МПа, БВР на порожнем режиме, перекрывается кран КРШ7 на БТО.	Снижение давления в ТЦ	От 0,14 до 0,18 МПа
Проверка работы схемы в движении «холодным резервом»	Соединить тормозную магистраль локомотива с тормозной магистралью второго локомотива, открыть кран КРШ4 на БТО, блокировки тормозов выключены, краны 215 в отпускном положении.	Повышение давления в питательной и тормозной магистрали.	До давления тормозной магистрали, отпуск тормозов.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов				Всего листов в докум.	№ документа	Входящий № сопрово-дительного докум.и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.



ЭЛЕКТРОВОЗ ГРУЗОВОЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС10 С АСИНХРОННЫМИ ТЯГОВЫМИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ

Руководство по эксплуатации

Описание и работа

Система вентиляции

часть 6 2ЭС10.00.000.000 РЭ5

Содержание

Лист

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В систему вентиляции электрических машин и аппаратов электровоза 2ЭС10 входит совокупность вентиляторов, устройств для забора и очистки воздуха (жалюзи и механические центробежные отделители) и устройства для распределения и подачи к потребителям нагнетаемого воздуха (воздуховоды, гибкие патрубки, рукава, регулирующие устройства).

Для электровоза разработана система вентиляции с применением осевых вентиляторов.

К оборудованию секции электровоза требующему принудительного охлаждения относятся:

- Тяговые электродвигатели;
- Модули тормозных резисторов;
- Модуль охлаждения входного фильтра.

Система вентиляции состоит из трех отдельных модулей. Каждый модуль предназначен для вентиляции имеющихся на электровозе тяговых электрических машин, модулей тормозных резисторов, входного фильтра.

Система вентиляции обеспечивает необходимые расходы воздуха на охлаждение электрических машин и аппаратов, вентиляцию внутреннего помещения кузова, создание в кузове избыточного давления, частичную рециркуляцию воздуха в кузове и очистку забираемого на охлаждение воздуха от снега, влаги и пыли.

. Предварительные расчеты системы охлаждения показывают, что величина полного давления в системе, равна потерям в сети вентиляции и в оборудовании составляют:

- В системе охлаждения тяговых двигателей 3500 Па (357 мм вод. ст.)
- В модуле пуско-тормозных резисторов 1800 Па (183,6 мм вод. ст.)
- В модуле входного фильтра 450 Па (45,9 мм вод. ст)

Расход охлаждающего воздуха для потребителей и вентиляцию кузова составляет:

- Тяговый электродвигатель 1,8 $м^3$/сек;
- Модуль пуско-тормозных резисторов 5,8 $м^3$/сек;
- Модуль входного фильтра 5 $м^3$/сек;
- Вентиляция кузова 0,2 $м^3$/сек.

Система вентиляции для электровоза 2ЭС10 показана на рисунке 1.1.

Левая стенка кузова и рамы тележек электровоза 2ЭС10 не показаны

Система вентиляции ТЭД

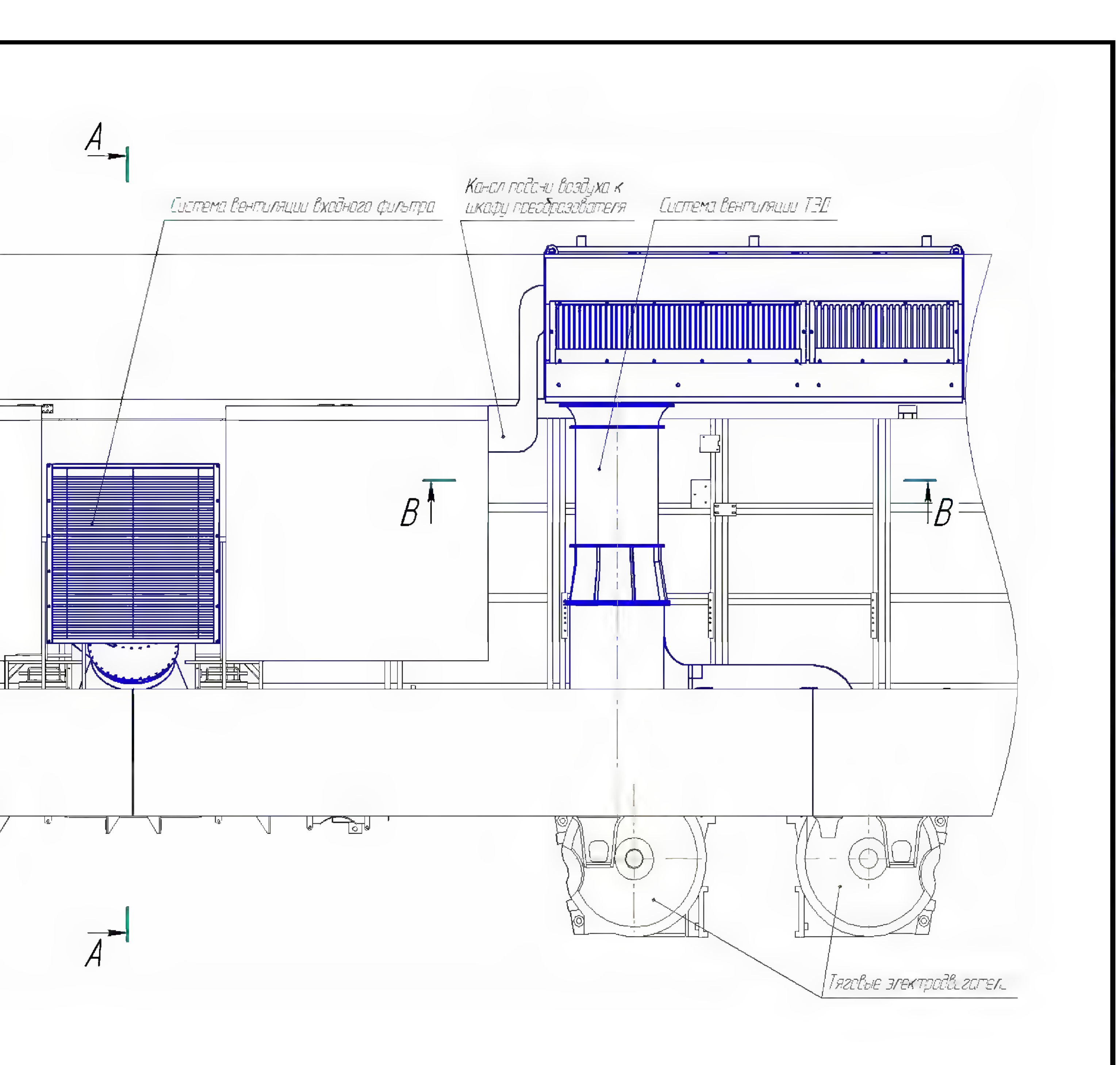
Б

Б

А–А

Тяговые электродвигатели

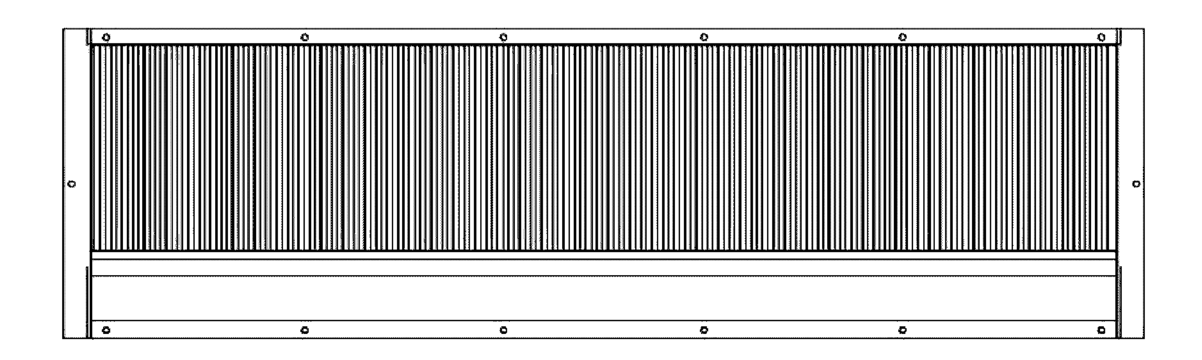
Рисунок 1.1 – Система вентиляции электровоза 2ЭС6



					2ЭС10.00.000.000 РЭ5	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5

2 МЕХАНИЧЕСКИЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ ОТДЕЛИТЕЛИ

Воздух использующийся для охлаждения тяговых электродвигателей и входного фильтра перед поступлением в форкамеры проходит через механические центробежные отделители осаждений. Конструкция механических центробежных отделителей осаждений представлена на рисунке 2.1.



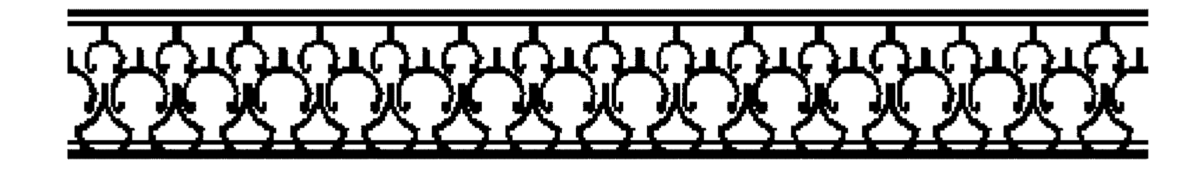


Рисунок 2.1 – Механические центробежные отделителей осаждений.

Центробежные отделители служат для улавливания частиц жидкости, пыли и снега. Их преимущества:

- низкое энергопотребление благодаря низкому падению давления;
- низкий уровень шума;
- малая потребность в обслуживании при максимальной нагрузке;
- небольшой вес благодаря использованию алюминиевых профилей;
- многовариантность конструкционных форм и габаритов;
- виброустойчивость;

- универсальность применения в зоне крыши, в боковых стенках и в нижней части.

Обтекаемые профили для входящего потока впускают подлежащий очистке поток воздуха практически независимо от направления движения.

Ускоренный поток воздуха задерживается и отклоняется отделителями. Под действием инерционных сил частицы попадают в полые профили. Зоны слабого потока в полых профилях образуют области осаждения, в которых улавливаемые частицы осаждаются под действием сил тяжести. Отделенные частицы собираются в находящийся под полыми профилями поддон, препятствующий всасыванию вторичного воздуха.

Контур проводимого через оптимизированные профили потока воздуха предотвращает его разрыв, чем сводит потери энергии к минимуму.

Параметры фильтрующего действия:

- улавливание пыли составляет при размерах частиц свыше 60 мкм и скорости потока воздуха до 4 м/сек не мене 80%;

-улавливание капель составляет при среднем их диаметре в 20 мкм и скорости потока воздуха до 4 м/сек не менее 90%

- решетчатый контур сводит к минимуму забивание фильтра снегом;

- воздействие влаги на механический центробежный отделитель ведет к его самоочистке.

Профиль входящего потока, отделители монтируются с помощью установочного листа на определенных расстояниях друг от друга в виде решетки. Профили исполняются съемными, что позволяет проводить специальную очистку.

Чистка профилей производится сжатым воздухом или струей воды после снятия.

3 СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Для охлаждения тяговых электродвигателей на электровозе 2ЭС10 принят индивидуальный принцип охлаждения. Один вентилятор нагнетает воздух по воздуховодам к двум тяговым электродвигателям.

Основные параметры системы вентиляции представлены в таблице 3.1

Таблица 3.1 - Основные параметры системы вентиляции.

Наименование	**Значение**
Диапазон регулирования производительности вентиляторов, %	от 30 до 100
Расход охлаждающего воздуха для каждого ТЭД, $м^3$/мин	До 108
Расход воздуха для наддува кузова, $м^3$/мин, не менее	48
Температура окружающей среды, ºС	от -50 до +60
Температура охлаждающего воздуха, ºС	от -50 до +45

3.1 Модуль охлаждения ТЭД

Модуль охлаждения тяговых электродвигателей состоит из форкамер, механических центробежных отделителей осаждений, расположенных с двух сторон форкамер, осевого вентилятора, воздуховодов и механизмов регулирования подачи воздуха к ТЭД.

Система вентиляции тяговых двигателей электровоза работает следующим образом: воздух, засасываемый осевым вентилятором системы охлаждения тяговых электродвигателей, проходит через механические центробежные отделители осаждений. На этом этапе происходит очистка воздуха от влаги и пыли. Скорость прохода воздуха через отделители составляет 3,5 м/сек. Очищенный воздух поступает в форкамеры вентиляторов охлаждения тяговых электродвигателей.

Из форкамеры воздух засасывается вентилятором охлаждения тяговых электродвигателей и выбрасывается в основание, где разделяется на два потока. Оба потока направляются по раздельным каналам к тяговым двигателям. Вентилятор обдувает два тяговых двигателя, установленных на одной тележке электровоза. Так же в основании смонтирован спрямляющий аппарат, для выпрямления «линий тока» на выходе осевого вентилятора.

На выходах из каналов подачи воздуха установлены механизмы регулирования подачи воздуха к тяговым двигателям. Принцип работы механизмов заключается в частичном, а в некоторых случаях и полном перекрытии сечения канала воздуховода. Это позволяет регулировать расход охлаждающего воздуха на каждом канале подачи воздуха в отдельности. Также регулируется аэродинамическая характеристика каналов, что позволяет добиться максимального КПД работы вентилятора на данную сеть. При отстое электровоза каналы подачи воздуха можно перекрыть полностью, для того чтобы отсечь внешнюю среду.

Вместе с тем предлагаемая система обеспечивает циркуляцию воздуха внутри кузова, заключающуюся в том, что воздух в кузове электровоза нагревается от оборудования установленного в кузове электровоза, и поднимается кверху. Наверху нагретый воздух засасывается вентилятором в форкамеру через окно расположенное в торцевой стенке форкамеры, где смешивается с воздухом, забираемым с улицы через механические центробежные отделители осаждений и снова выбрасывается в кузов через окно в корпусе осевого вентилятора, при этом количество выбрасываемого воздуха в кузов больше, чем засасываемого в форкамеру. Этим достигается снижение температуры воздуха и поддержание избыточного давления внутри кузова.

Необходимость в циркуляции воздуха в кузове является сезонной, т.е. в летнее время, когда необходимо температуру в кузове снизить, заслонки на форкамере находятся в положении «открыто», а в зимнее время, когда температуру в кузове необходимо поднять, заслонка находится в положении « закрыто» или в промежуточном положении. Система вентиляции двигателей показана на рисунке 3.1.

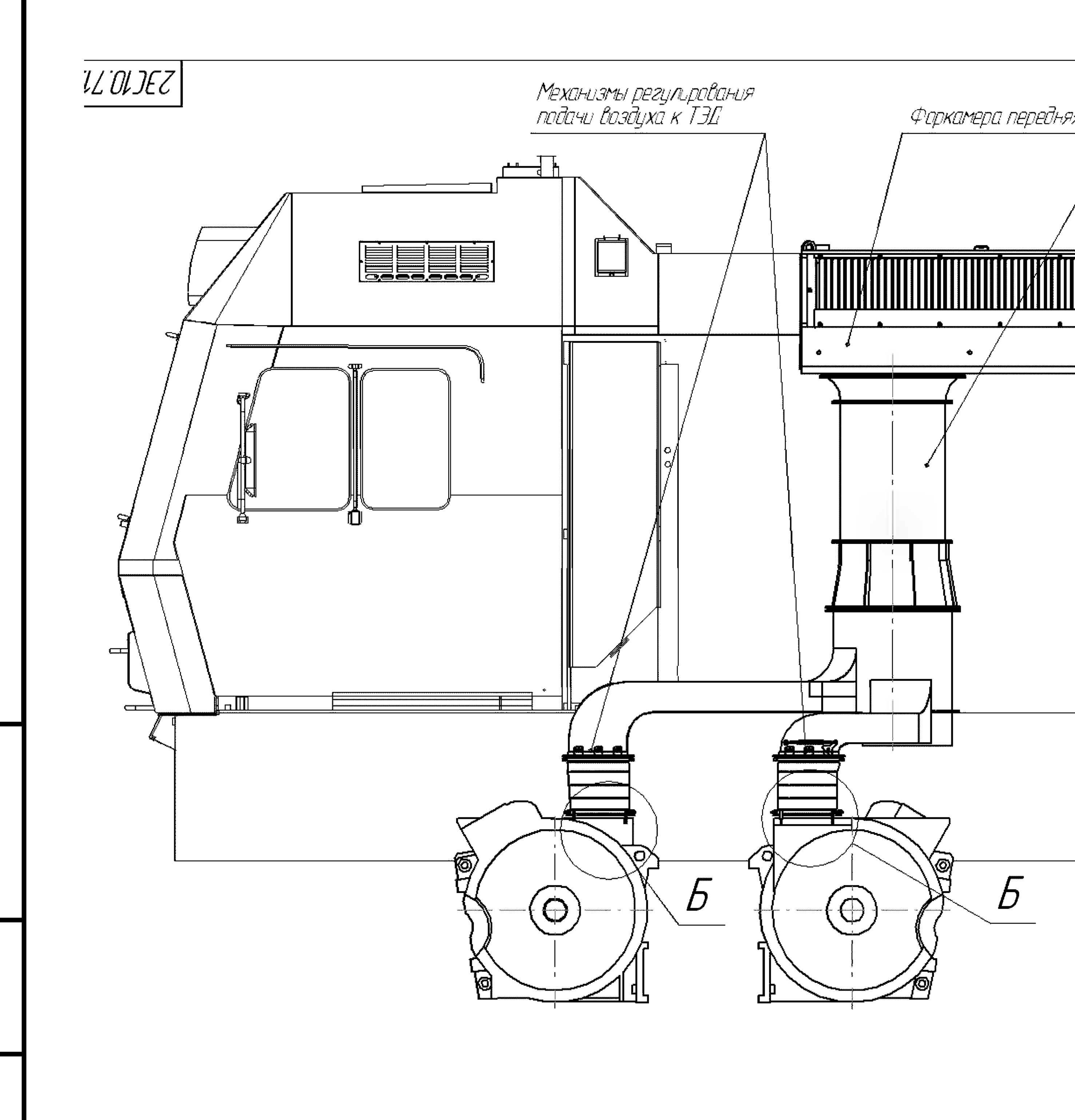
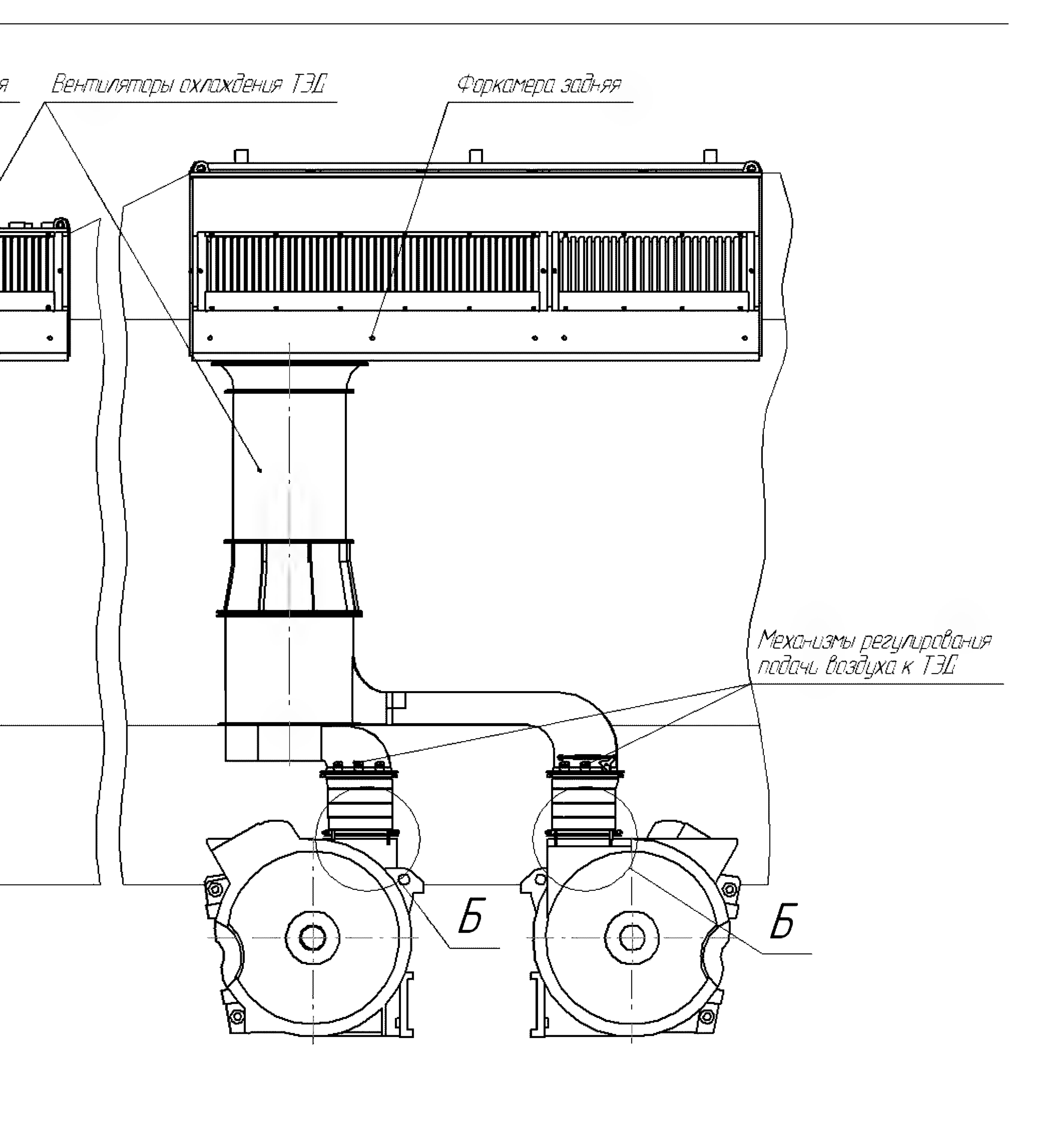


Рисунок 3.1 – Система вентиляции тяговых двигателей



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС10.00.000.000 РЭ5

3.2 Вентилятор охлаждения тяговых электродвигателей.

В каждой секции установлено два осевых вентилятора охлаждения ТЭД. Питание электродвигатели получают от преобразователя собственных нужд.

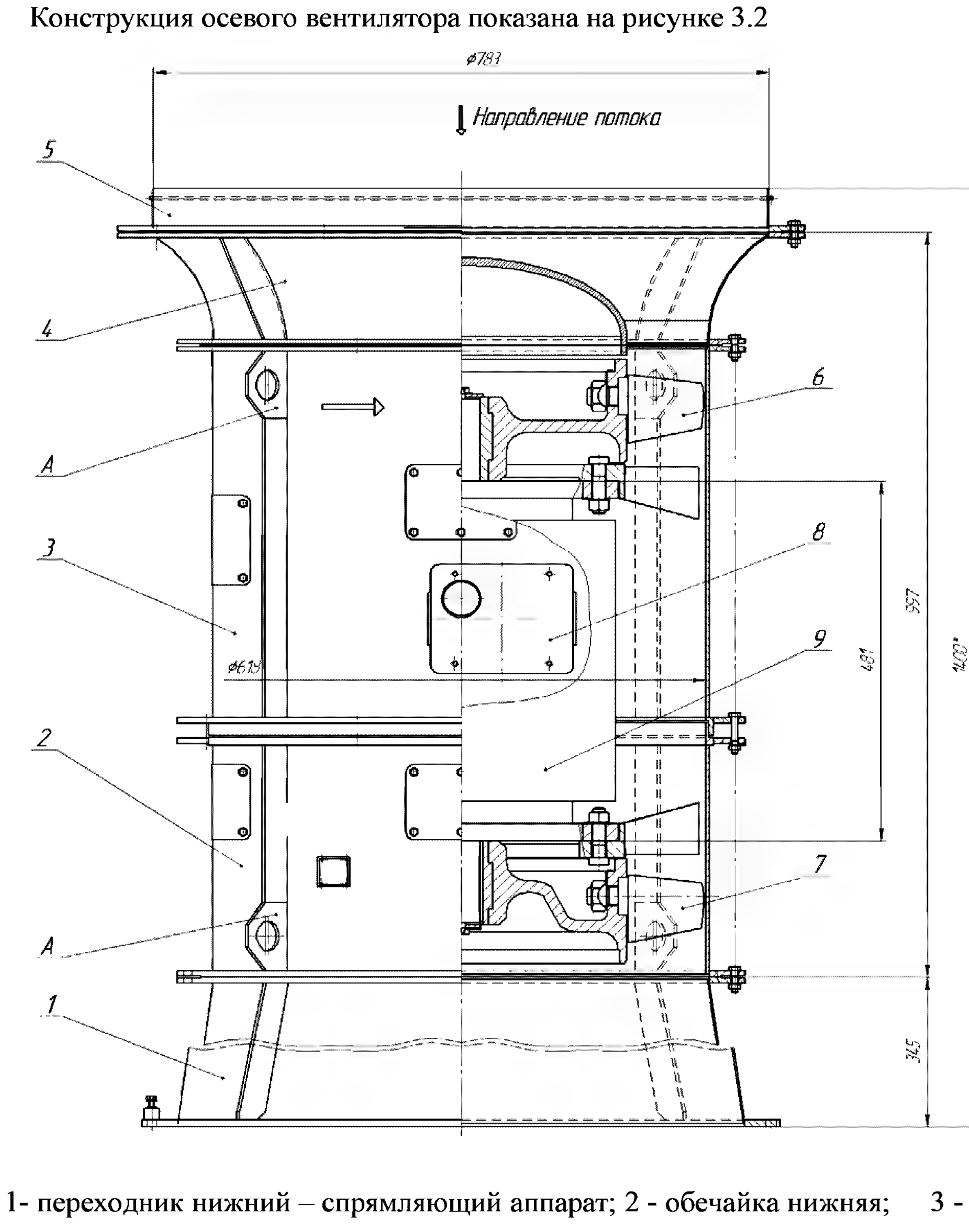
Осевые вентиляторы ТЭД предназначены для перемещения воздуха не содержащих пыли и других твердых примесей при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С.

Технические характеристики модуля охлаждения ТЭД представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Технические характеристики модуля охлаждения ТЭД

Вентилятор	Углеродистая сталь – алюминиевые сплавы
Направление вращения (со стороны всасывания)	Левое
Максимальная величина КПД	0,63
Производительность $м^3$/мин. ($м^3$/час), не менее	200 (13000)
Напор вентилятора, Па, не менее	3000
Суммарный уровень звуковой мощности дБ, не более	По ТУ4861-050-39905504-2006
Среднее квадратичное значение виброскорости, мм/с, не более	6,3
Тип электродвигателя	рДМ 180М2
Исполнение электродвигателя	IM3912 (с двумя фланцами)
Номинальная мощность, кВт	22
Синхронная частота вращения, об/мин	3000
Напряжение питания электродвигателя, В	380/220

Конструкция осевого вентилятора показана на рисунке 3.2



1- переходник нижний – спрямляющий аппарат; 2 - обечайка нижняя; 3 - обечайка верхняя; 4 – коллектор; 5 – переходник верхний; 6,7 – колесо рабочее; 8 – клеммная коробка двигателя; 9 – двигатель. А – место строповки вентилятора.

Рисунок 3.2 - Модуль охлаждения ТЭД

Габаритные, установочные и присоединительные размеры электродвигателя показаны на рисунке 3.3

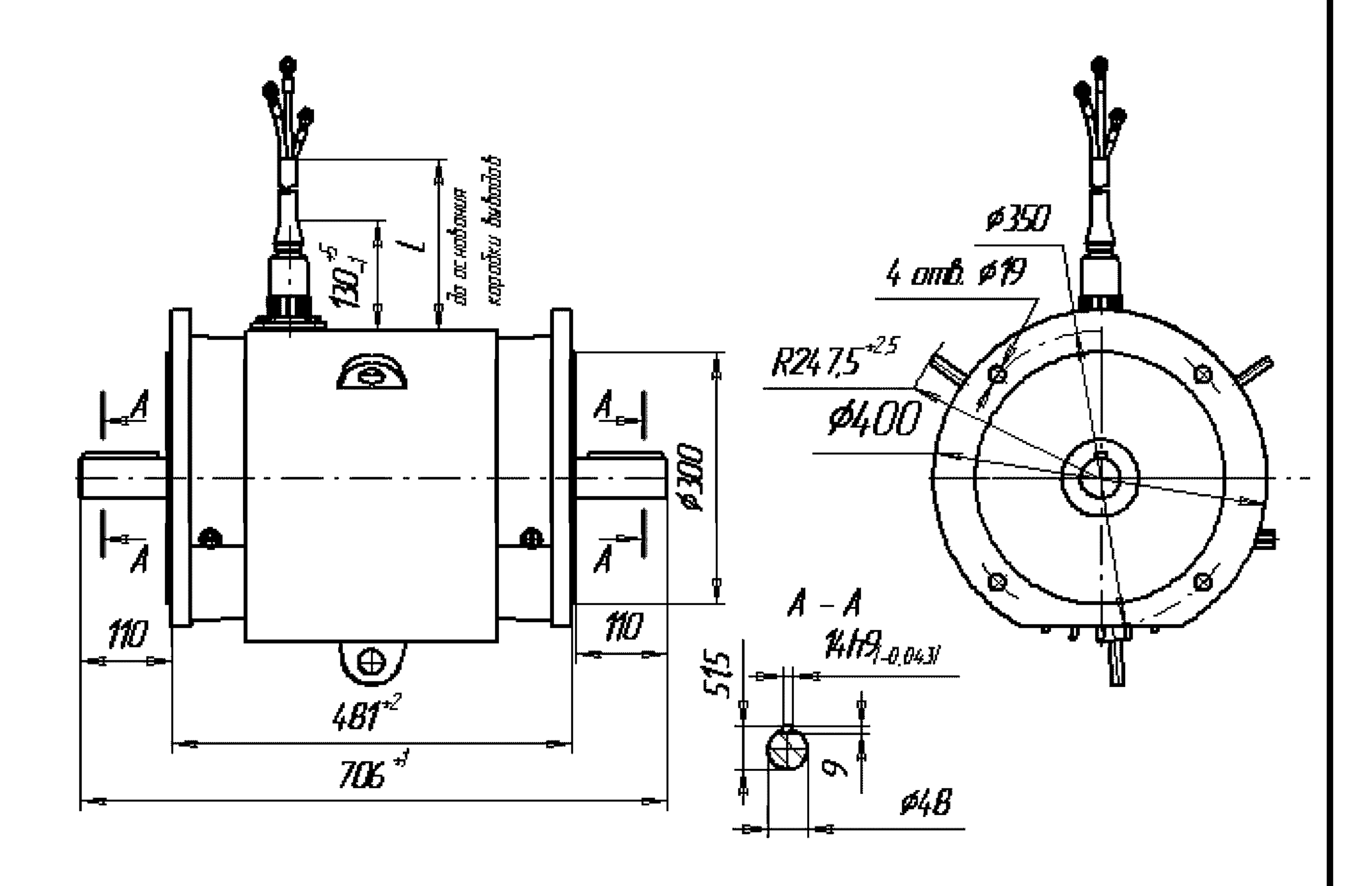


Рисунок 3.3 – Габаритные и установочные размеры электродвигателя вентилятора.

От нижнего переходника отведены воздуховоды к тяговым электродвигателям. Конструкция воздуховодов показана на рисунке 3.4.

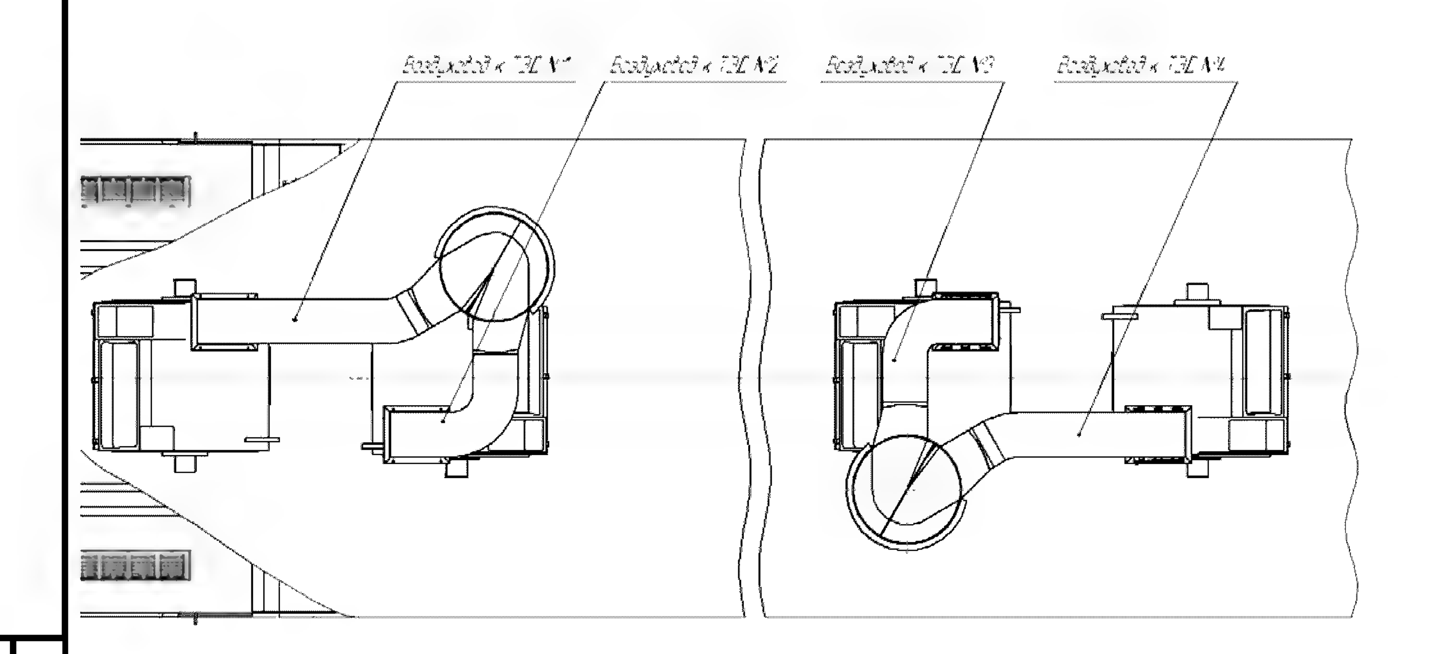


Рисунок 3.4 - Воздуховоды к тяговым электродвигателям.

3.3 Механизм регулирования подачи воздуха

На выходе из воздуховодов установлен «механизм регулирования подачи воздуха» к тяговым двигателям, который показан на рисунке 3.5.

Механизм включает в себя лопатки, зафиксированные на стержнях стопорными гайками.

Путем установки определенного угла лопаток выравнивается давление на паре двигателей и выбирается рабочая точка на характеристике вентилятора.

После чего механизм фиксируется стопорными гайками.

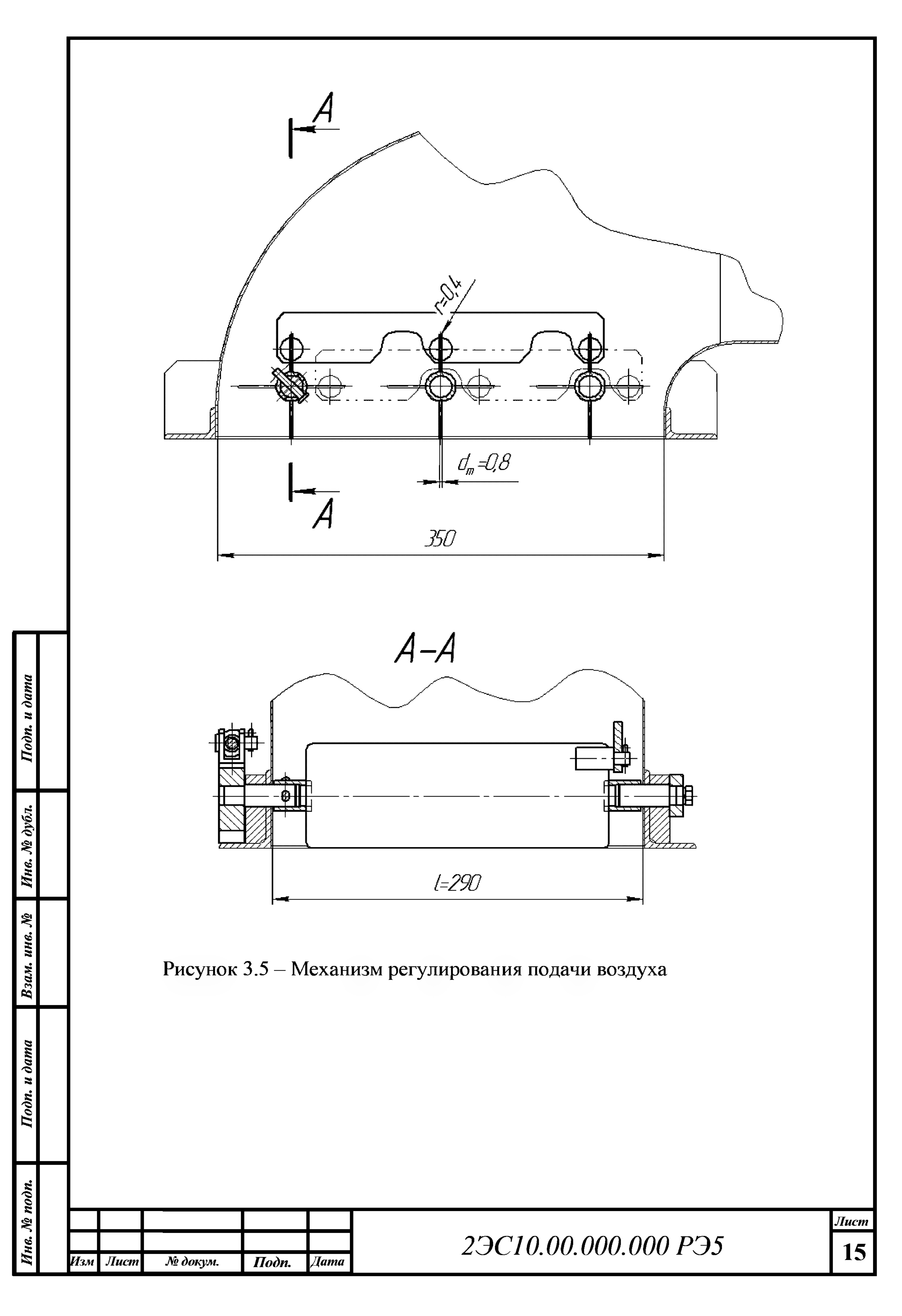


Рисунок 3.5 – Механизм регулирования подачи воздуха

4 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ МОДУЛЕЙ ТОРМОЗНЫХ РЕЗИСТОРОВ.

Модули тормозных резисторов служат для поглощения электроэнергии, производимой работающими в генераторном режиме тяговыми двигателями тележки при реостатном торможении.

Тормозные резисторы расположены в двух отдельных модулях . Основные параметры модуля тормозных резисторов приведены в таблице 4.1

Таблица 4.1 - Основные параметры модуля пуско-тормозных резисторов

Наименование параметров	Значение
Режим работы	продолжительный
Мощность, кВт	3000
Напряжение, В	3000
Ток, А	1000
Расход охлаждающего воздуха, $м^3$ / с	5,0
Максимально допустимая температура нагрева пластин, ˚С	600
Масса, кг	1500

Конструкция модуля тормозных резисторов показана на рисунке 4.1, схема модуля тормозных резисторов показана на рисунках 4.2 и 4.3.

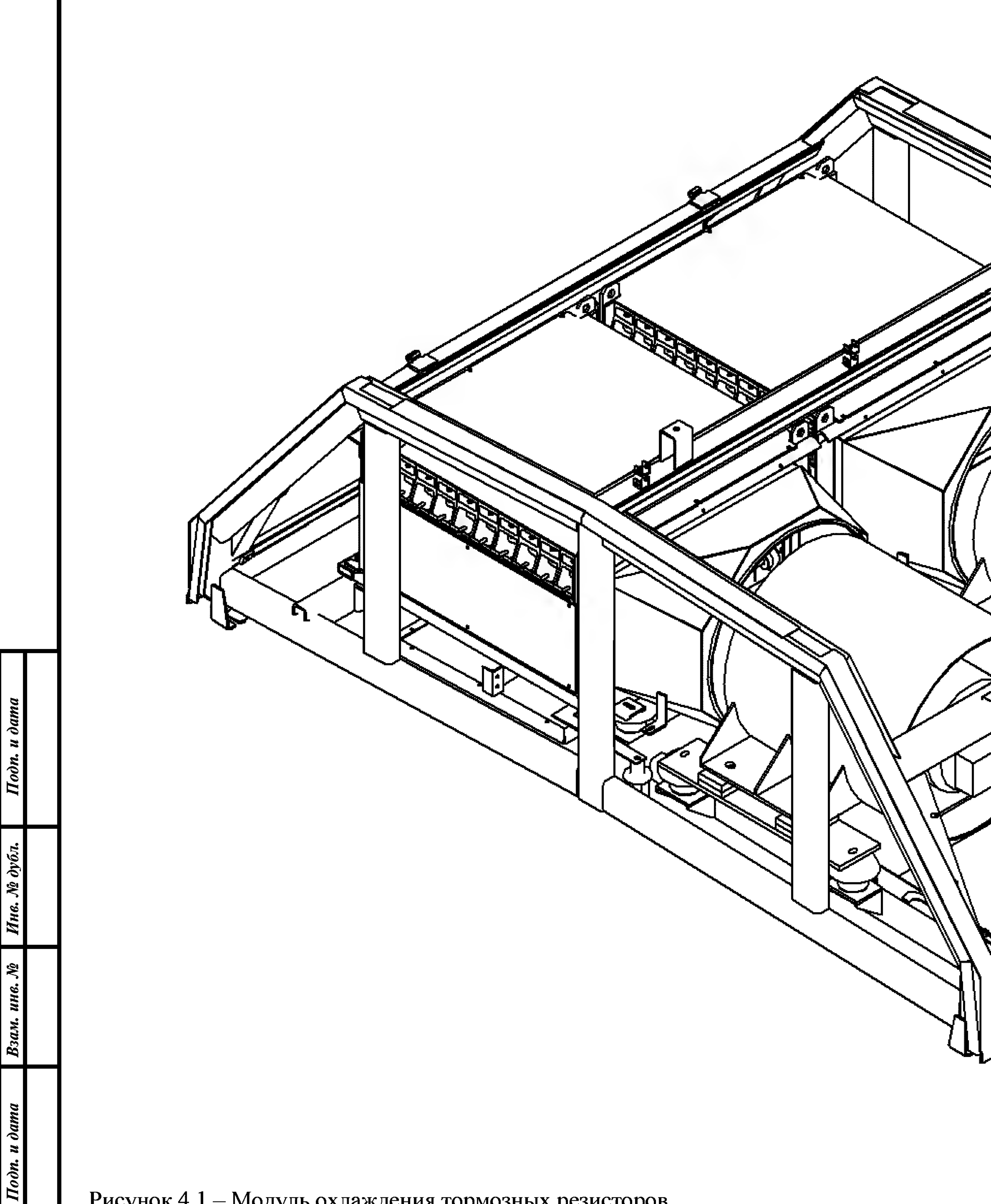


Рисунок 4.1 – Модуль охлаждения тормозных резисторов.

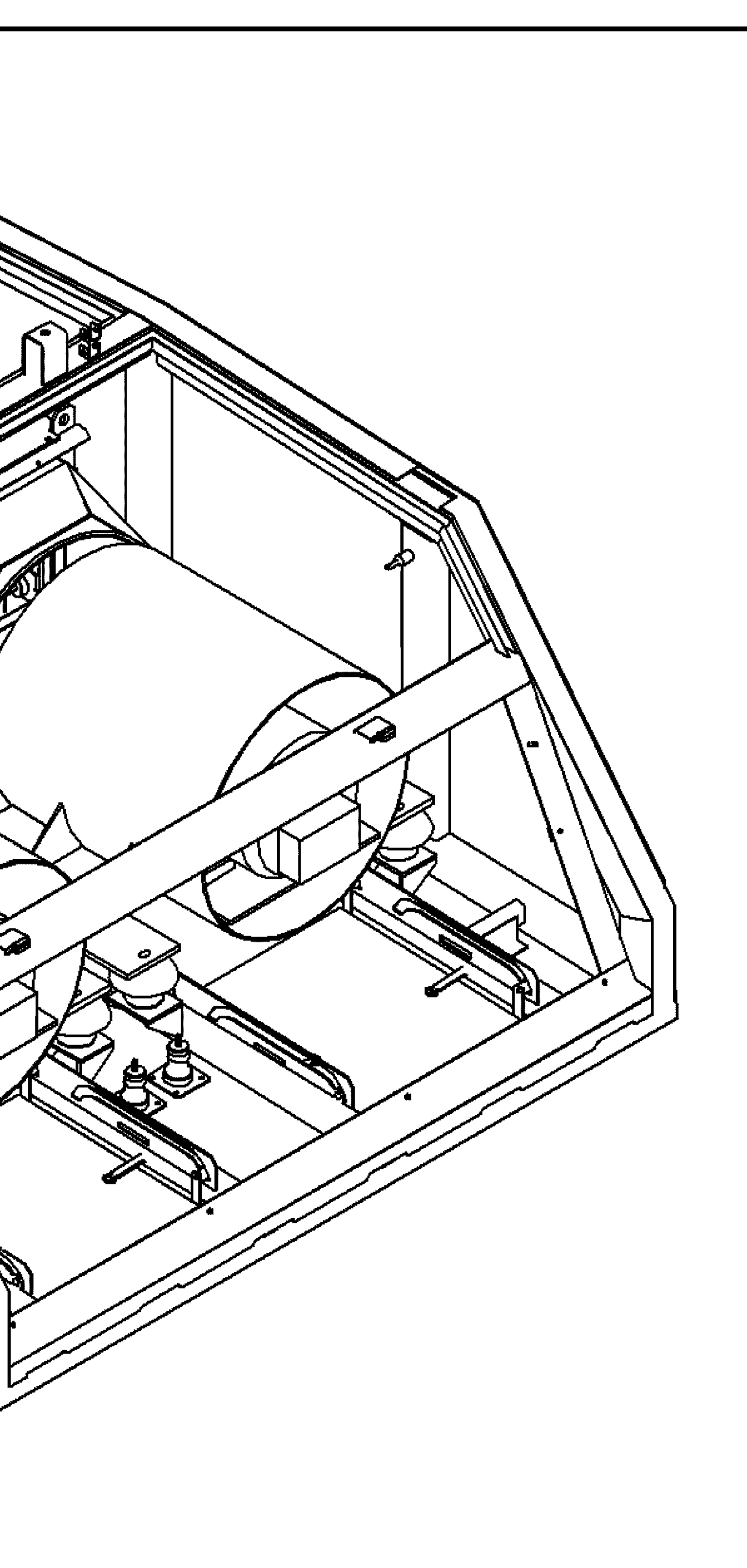
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подп.



3 2 5 7 4

20 min

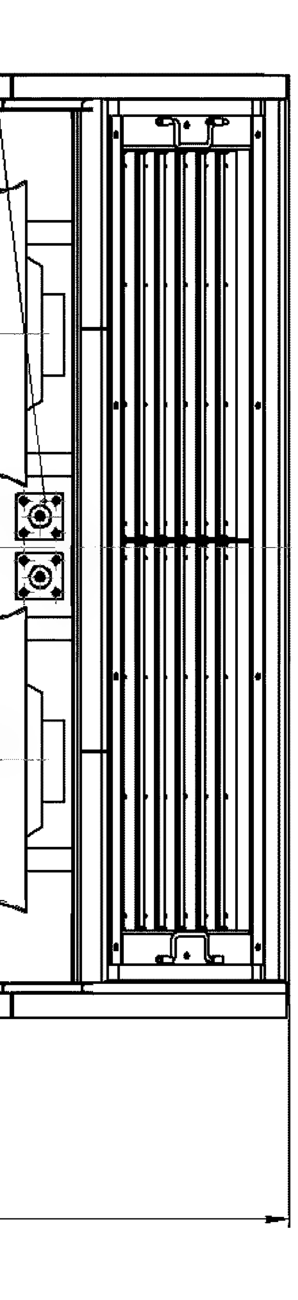
20 min

3071

1 - Корпус модуля тормозных резисторов, 2, 3 – Блок тормозных резисторов, 4- прох

лятор охлаждения тормозных резисторов

Рисунок 4.2 – Схема модуля охлаждения тормозных резисторов.



ходной изолятор, 5- Диффузор, 6- Ящик тормозных резисторов, 7- Венти-

Рисунок 4.3 – Схема модуля охлаждения тормозных резисторов.

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

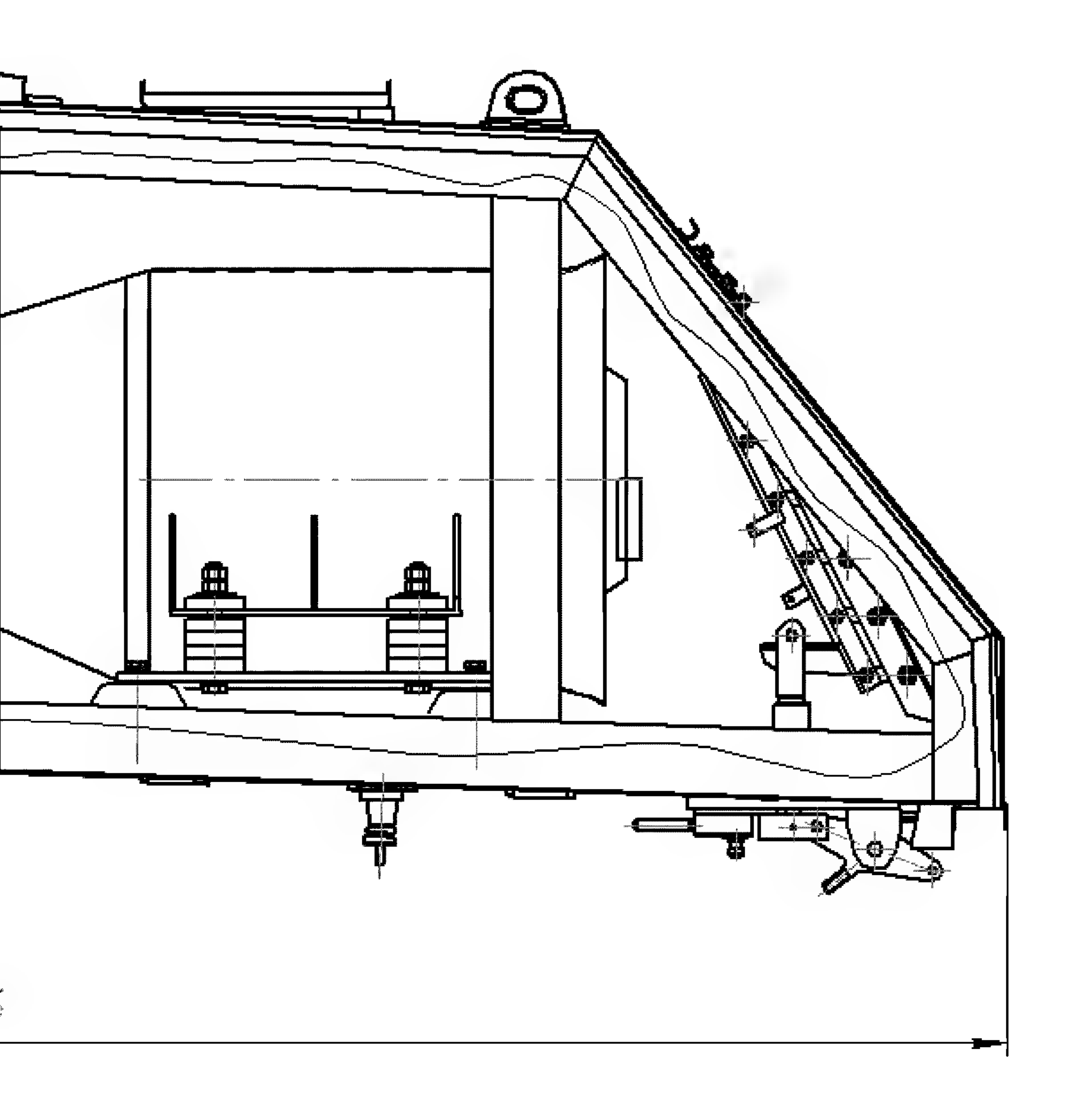


Рисунок 4.3 – Схема модуля охлаждения тормозных резисторов

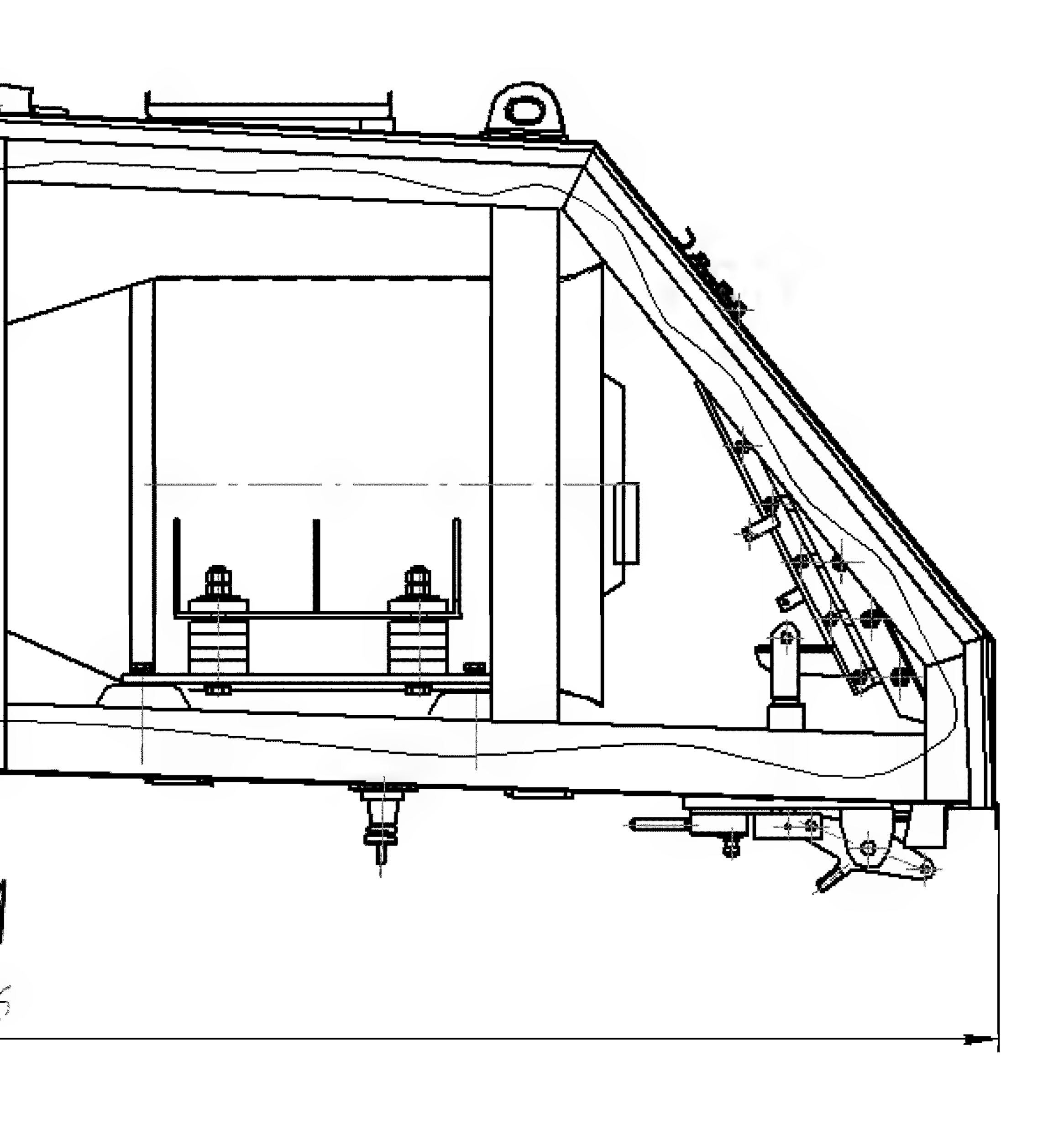
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Каждый модуль тормозных резисторов включает в себя блок резисторов, состоящий из двух секторов и два осевых вентилятора системы охлаждения с приводом от асинхронных электродвигателей

На каркас блока тормозных резисторов установлены осевые вентиляторы охлаждения. Воздух нагнетается осевым вентилятором внутрь объема, окруженного пластинами резистора. Выброс охлаждающего воздуха осуществляется через жалюзи, установленные на наклонной боковой стене крыши. Необходимый расход охлаждающего воздуха обеспечивается осевым вентилятором, устанавливаемым перед резистором.

Конструкция модуля тормозных резисторов с двумя вентиляторами выбрана из-за того, что обдув двух блоков тормозных резисторов одним вентилятором требует установки тройника, что вызывает дополнительные потери давления и требует установки направляющих лопаток для равномерного распределения поля скоростей в отводах тройника.

Установка индивидуального осевого вентилятора на каждый блок сопротивлений значительно повышает эффективность обдува каждого элемента блока сопротивлений и снижает потери давления в сети за счет отсутствия фасонных элементов воздуховодов (тройник направляющие лопатки). Конструкция нижнего листа тормозных резисторов показана на рисунке 4.4.

Вход и выход воздуха осуществляется через жалюзи, которые открываются и закрываются автоматически в момент включения цепей тормозных резисторов при реостатном торможении тяговых электродвигателей. Предусмотрена возможность ручного открывания и закрывания жалюзи. Конструкция жалюзи показана на рисунке 4.5.

2

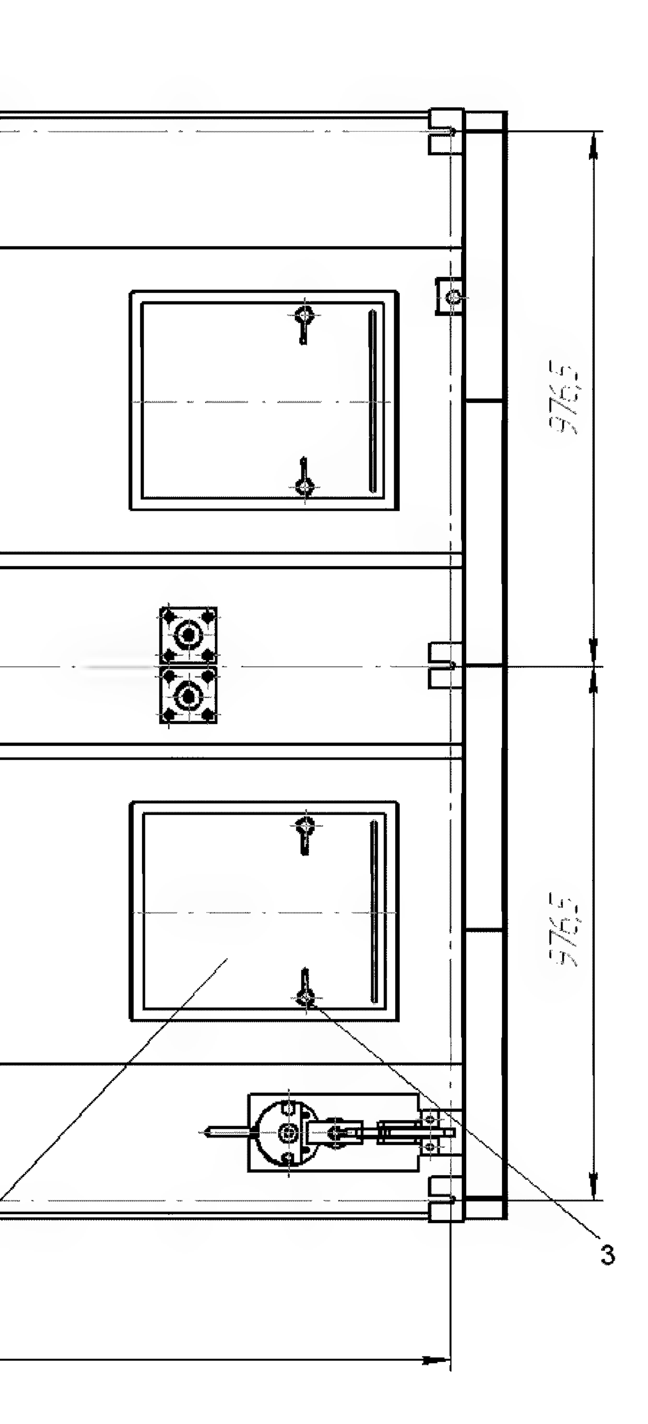
1

2872*

1 – люк осмотра двигателей вентиляторов, 2 – привод жалюзи, 3 – замок люка

Рисунок 4.4 –Вид на модуль тормозных резисторов из машинного отделения

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.



а.

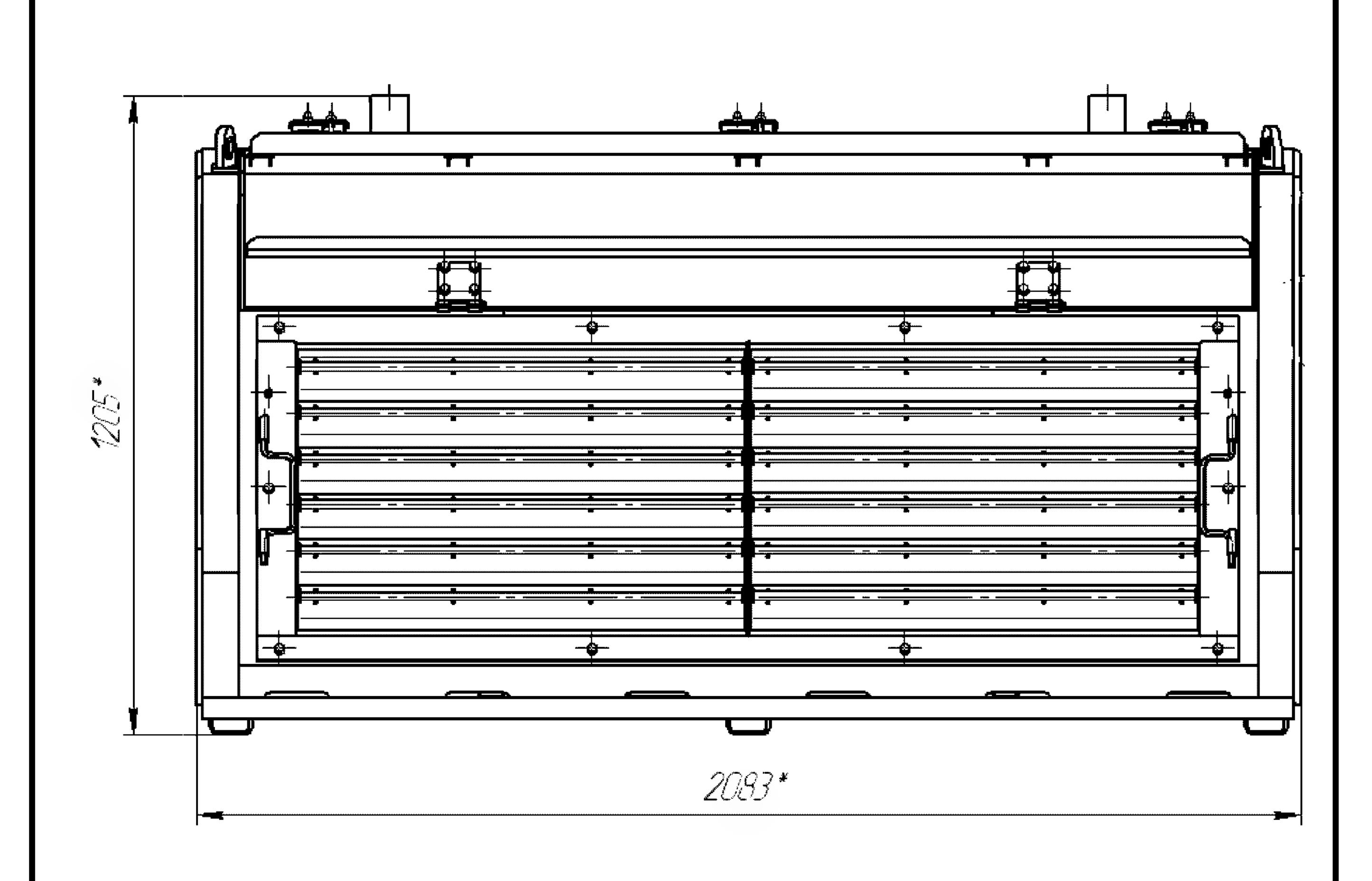


Рисунок 4.5 – Жалюзи тормозных резисторов

Для автоматического открывания и закрывания служит пневмопривод, который показан на рисунке 4.6

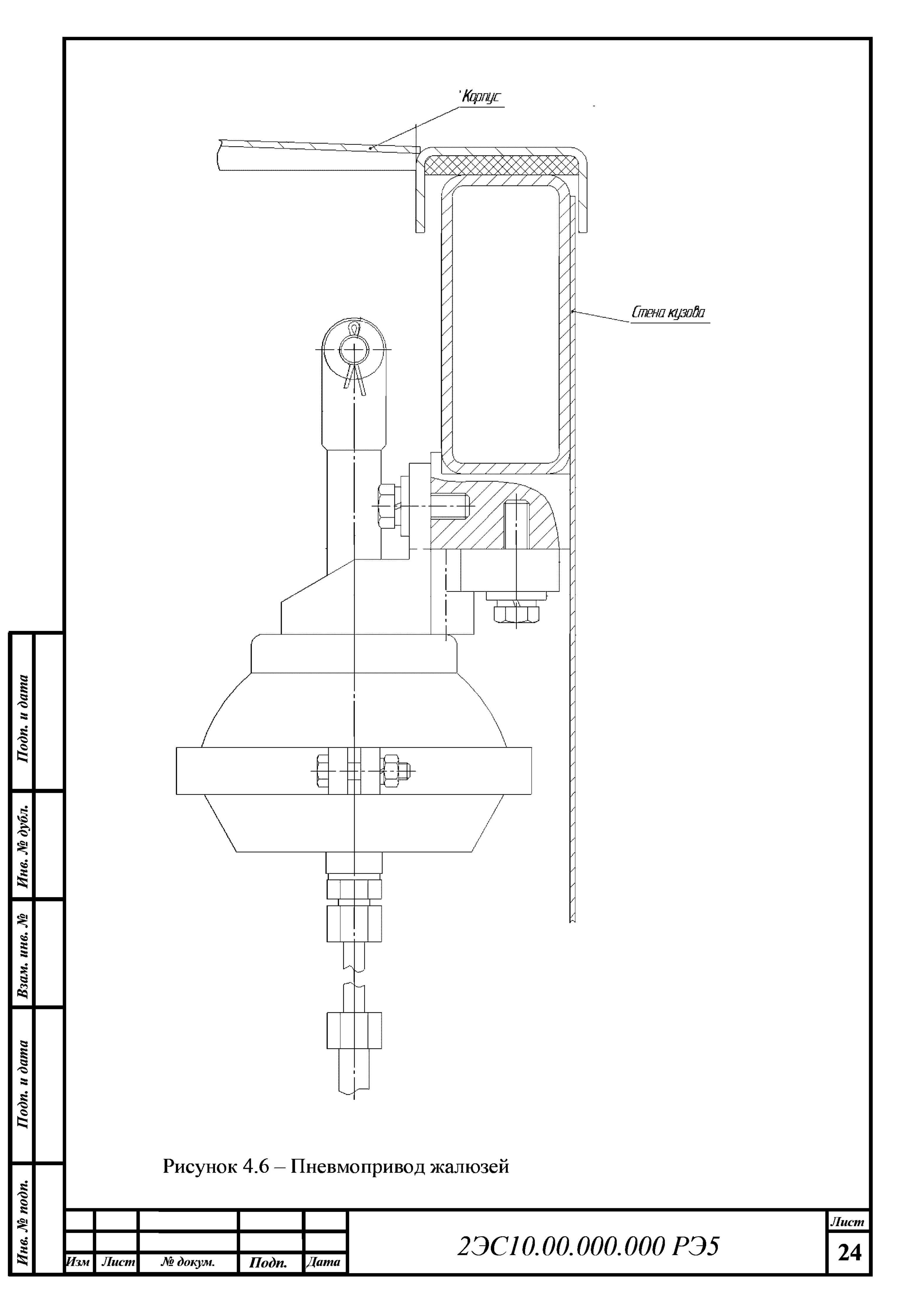


Рисунок 4.6 – Пневмопривод жалюзей

5 МОДУЛЬ ОХЛАЖДЕНИЯ ВХОДНОГО ФИЛЬТРА

Система охлаждения должна обеспечивать температурный диапазон входного фильтра в заданных пределах.

В качестве системы охлаждения входного фильтра выбрана воздушная система, которая имеет ряд преимуществ перед жидкостной системой.

Основные параметры работы входного фильтра приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Основные параметры работы входного фильтра.

Наименование параметров	Значение
Режим работы	продолжительный
Потери мощности, кВт	70
Напряжение, В	3000
Ток часового режима, А	1600
Расход охлаждающего воздуха, $м^3$ / с	5,0
Максимально допустимая температура нагрева катушек °С	140
Масса, кг	1500

Система вентиляции входного фильтра включает в себя механические центробежные отделители, выполненные в боковых стенках кузова; входные каналы вентиляторов, установленные непосредственно за жалюзи; два осевых вентилятора, подключенные к входным каналам; выходные каналы (диффузоры), подключенные к осевым вентиляторам через гибкую муфту; кожух входного фильтра, одновременно представляющий собой сеть воздуховодов охлаждения катушек входного фильтра. Система вентиляции показана на рисунке 5.1.

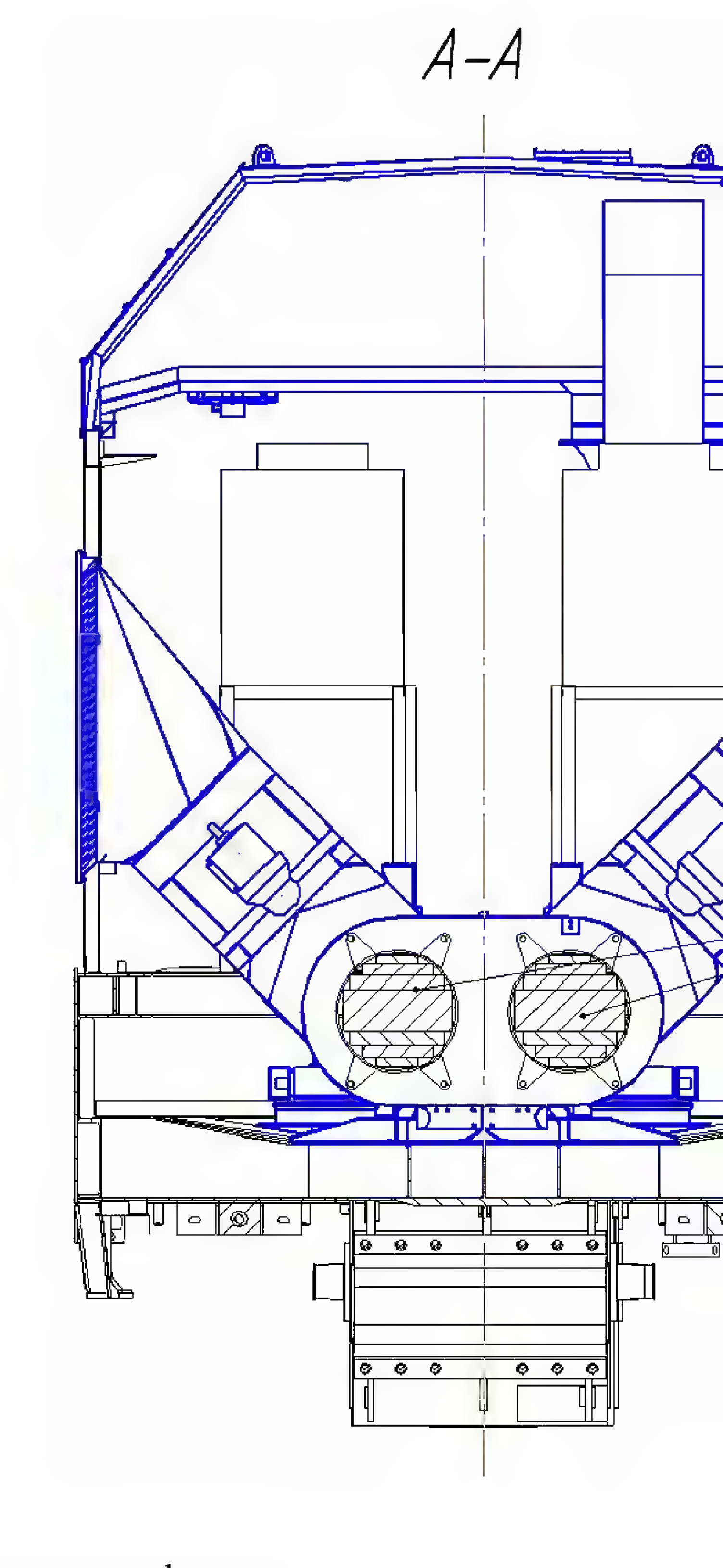
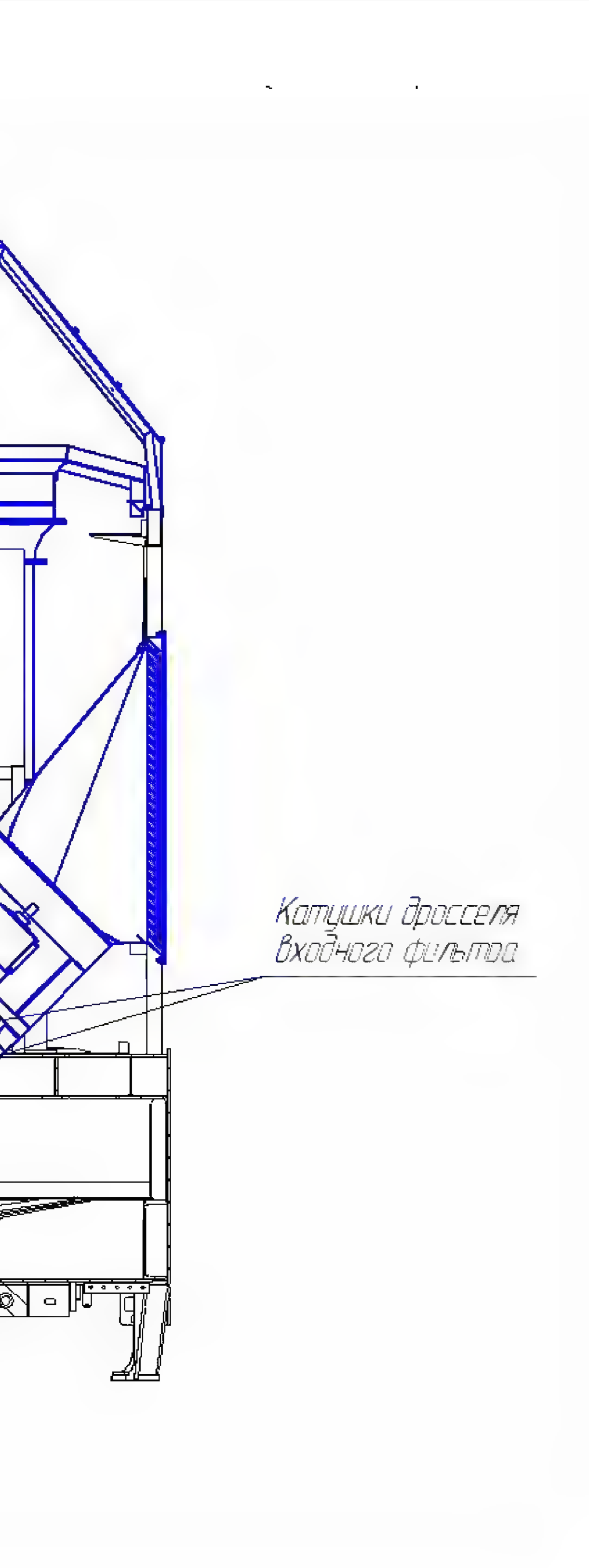


Рисунок 5.1 – Система вентиляции входного фильтра.



Катушки дросселя
входного фильтра

Система вентиляции входного фильтра работает следующим образом: охлаждающий воздух забирается с улицы через механические центробежные отделители, расположенные на боковых стенках кузова и через воздушный канал засасывается осевыми вентиляторами. На этом этапе отсекается часть капельной влаги и снега в зимних условиях работы. С другой стороны вентиляторы соединены с каналами подачи воздуха к входному фильтру через гибкую муфту. Для равномерного распределения поля скоростей и снижения потерь давления в каналах, в них выполнены обтекатели. Выброс воздуха производится на раму кузова.

Для повышения эффективности охлаждения в нормальном режиме работы вентиляторы направлены навстречу друг другу и установлены под углом 45°. Такая установка вентиляторов обеспечивает плавное обтекание воздухом каждой катушки и исключает влияние подогрева воздуха от первой по ходу катушки на следующую катушку. Показано на рисунке 5.2.

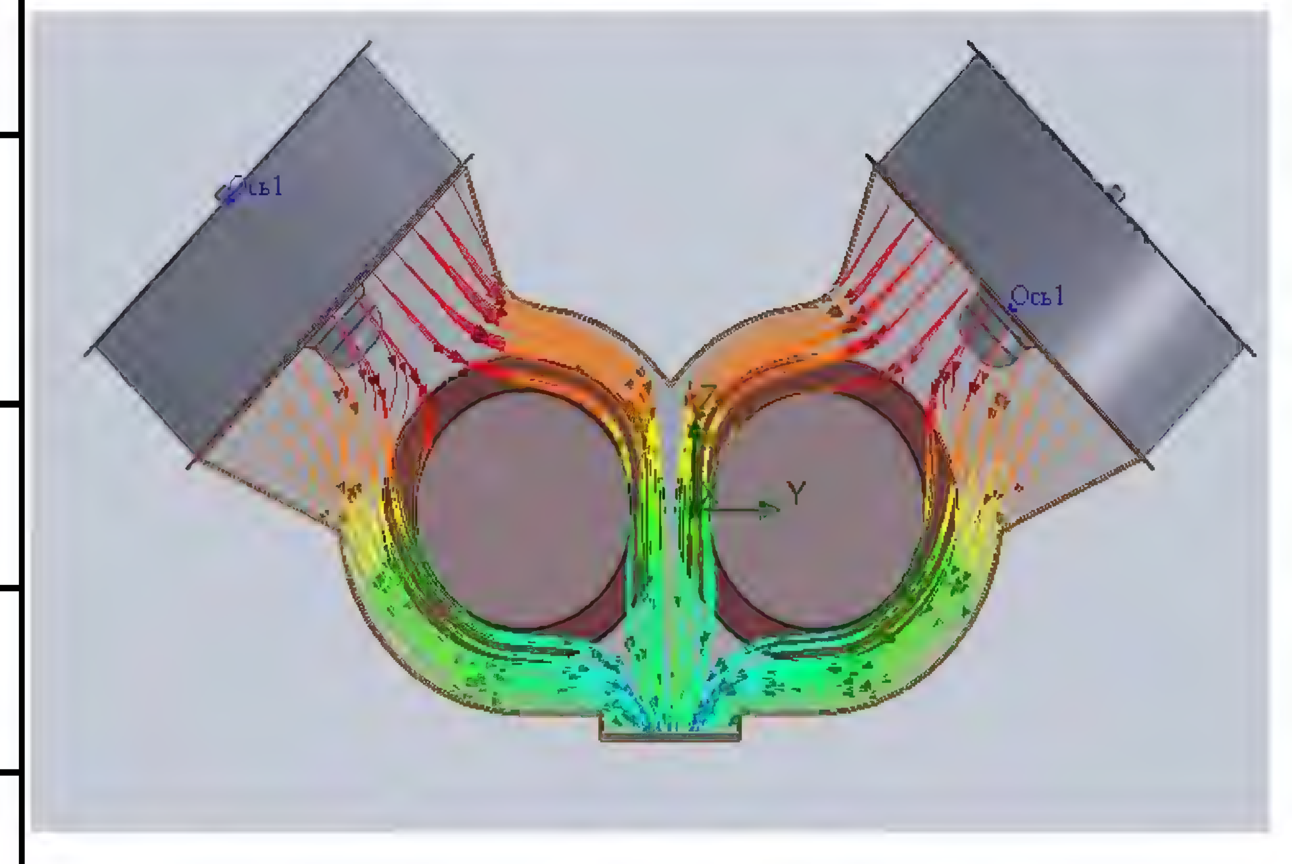


Рисунок 5.2 - Обтекание катушек охлаждающим воздухом в нормальном режиме работы вентиляторов

При неисправности одного из вентиляторов обдува входного фильтра система переходит в аварийный режим работы показан на рисунке 5.3., т.е. исправный

вентилятор выводится на полную мощность для обеспечения необходимого количества охлаждающего воздуха на входном фильтре, выходной патрубок перекрывается клапаном и охлаждающий воздух протекая по обоим катушкам выбрасывается на улицу через жалюзи неисправного вентилятора.

Рисунок 5.3 - Обтекание катушек охлаждающим воздухом в аварийном режиме работы вентиляторов.

Предварительный расчет потерь давления в воздушных каналов при заданных расходах воздуха показал, что при суммарном расходе охлаждающего воздуха в вентиляционных трактах 18000 $м^3$/час величина полного давления в системе равна 450 Па (45,9 мм вод.ст.).

При таких параметрах работает осевой вентилятор ВО 12-303-8 при N=3 кВт, n=3000 об/мин.

6 ВЕНТИЛЯЦИЯ КУЗОВА

Предлагаемая система вентиляции обеспечивает циркуляцию воздуха внутри

кузова. Очищенный воздух поступает в форкамеры вентиляторов охлаждения тяговых электродвигателей. Помимо воздуховодов тяговых двигателей воздух поступает в кузов электровозов и к преобразователям тяговых электродвигателей. Конструкция передней форкамеры показана на рисунке 6.1

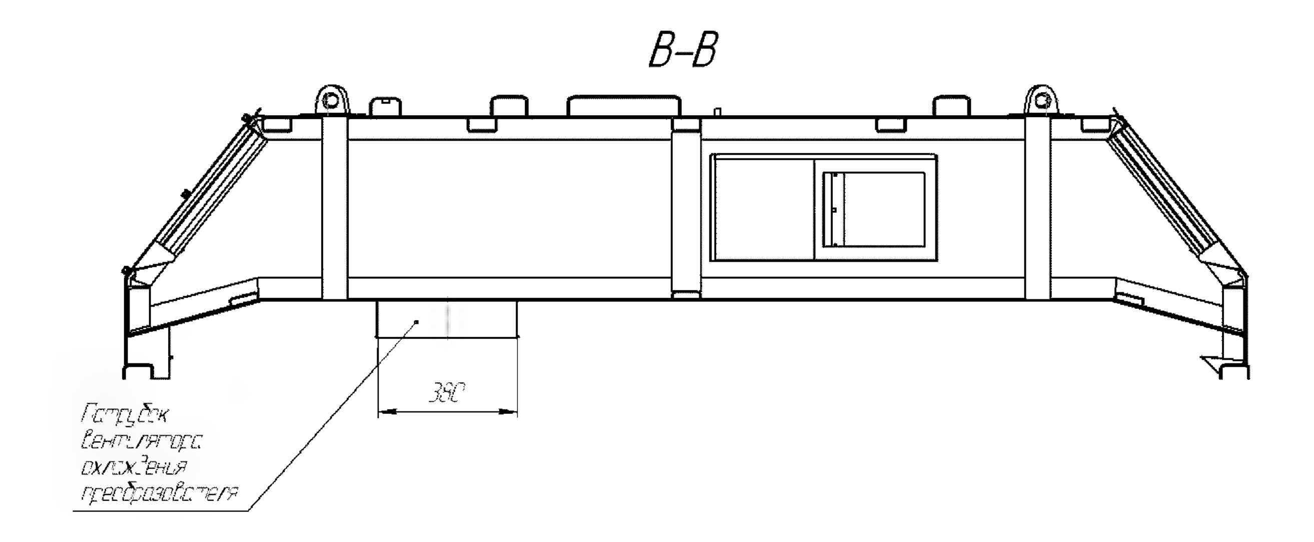


Рисунок 6.1 – Передняя форкамера

Конструкция задней форкамеры показана на рисунке 6.2.

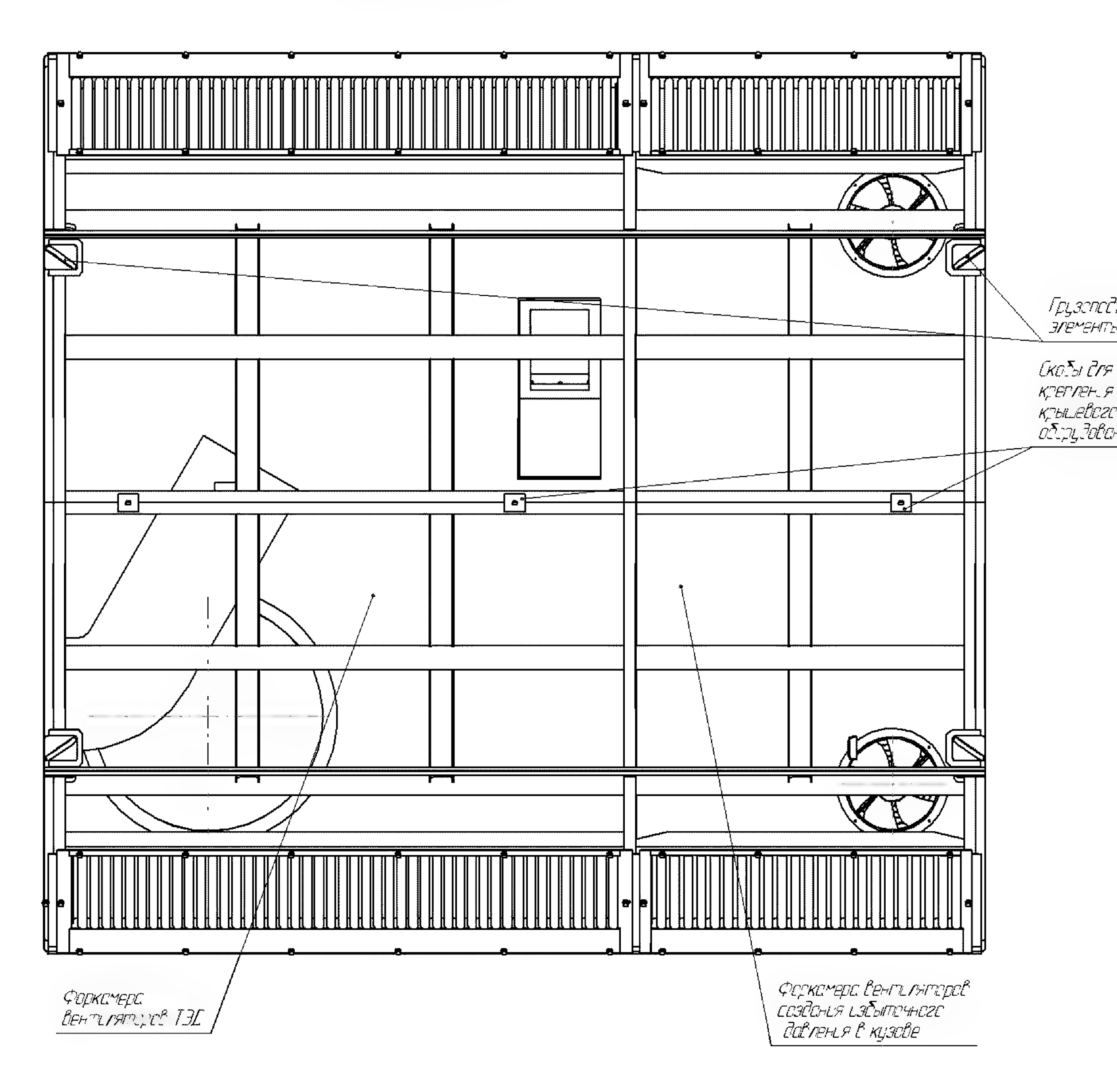


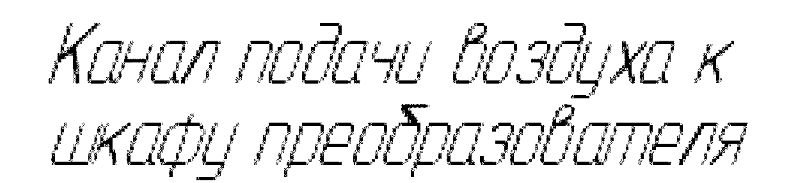
Рисунок 6.2 – Форкамера задняя.

ъемные

ния

Люк подачи воздуха к
шкафу преобразователя

Конструкция воздуховода к преобразователю тяговых электродвигателей второй тележки показана на рисунке 6.3



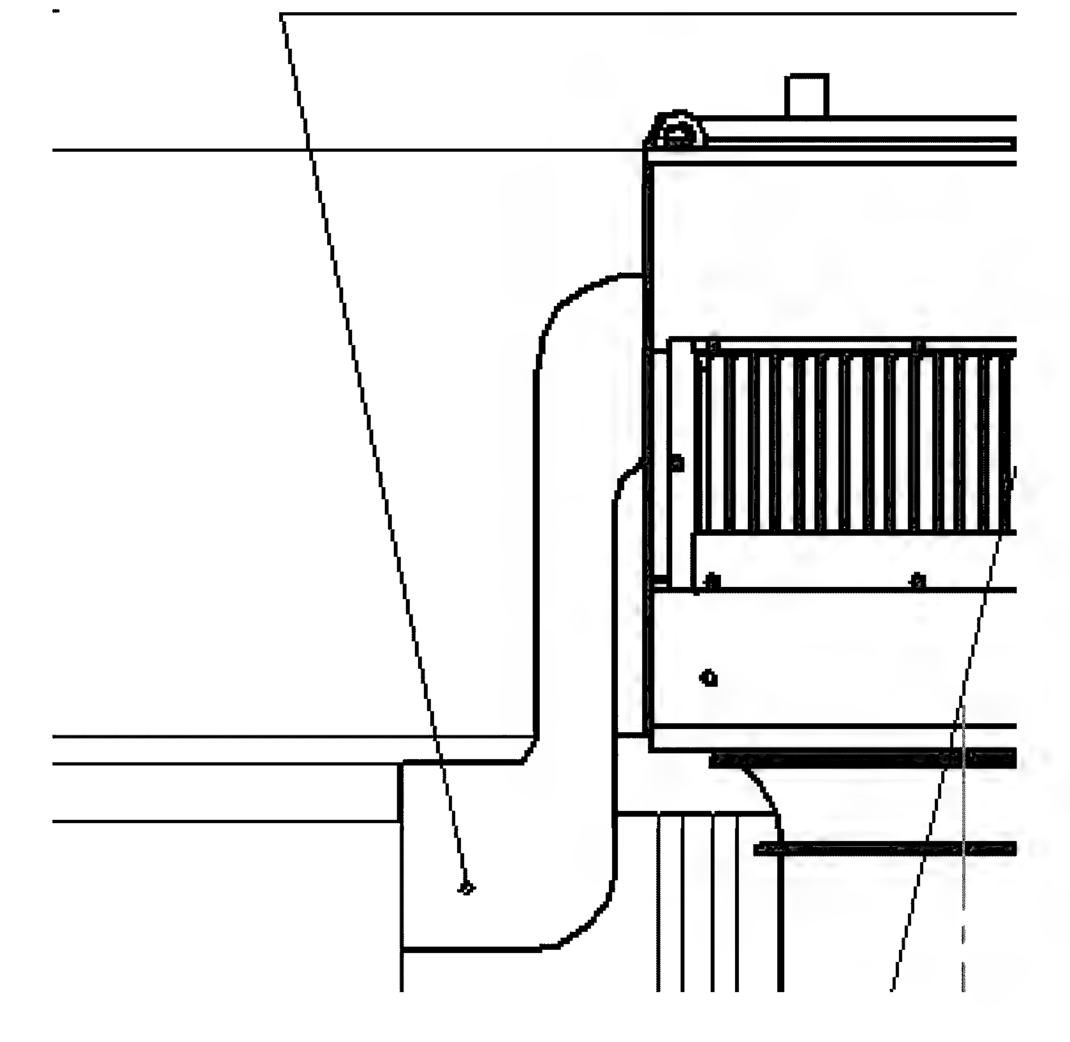


Рисунок 6.3 – Воздуховод к шкафу преобразователя второй тележки.

Конструкция воздуховода к преобразователю тяговых электродвигателей первой тележки показана на рисунке 6.4.

Канал подачи воздуха к шкафу преобразователя

Рисунок 6.4 – Воздуховод к шкафу преобразователя первой тележки.

Воздух из форкамер обдува тяговых двигателей поступает в воздуховоды, которые подведены к шкафам и используется для охлаждения преобразователей.

В конце задней форкамеры смонтирована форкамера вентиляторов создания избыточного давления в кузове электровоза.

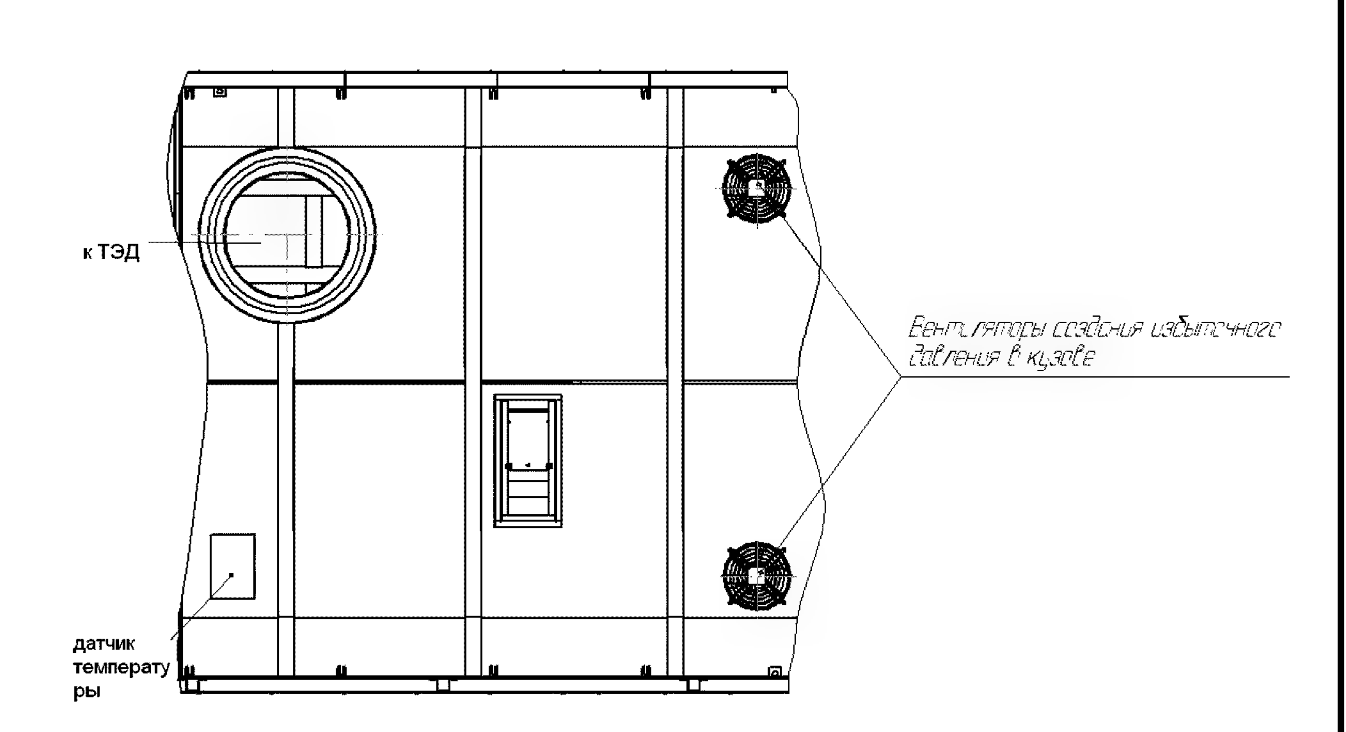


Рисунок 6.5 - Форкамера вентиляторов избыточного давления вид из машинного отделения.

Атмосферный воздух проходит через механические отделители осаждений и попадает в форкамеру. Откуда вентиляторами избыточного давления засасывается в кузов электровоза.

Осевые вентиляторы состоят из алюминиевого рабочего колеса с семью серповидными лопатками. В комплект вентилятора входит двигатель с внешним ротором, регулятор скорости вращения и устройство управления.

В зависимости от температуры воздуха в кузове изменяется частота вращения вентилятора. Температура воздуха контролируется датчиком температуры.

При максимальной скорости вращения вентилятора расход воздуха составляет 3600 м^3/ч

7 ВЕНТИЛЯЦИЯ КАБИНЫ

Предлагаемая система вентиляции обеспечивает циркуляцию воздуха внутри кабины. Воздух через наружные воздухозаборные жалюзи поступает в пространство над кабиной управления к кондиционеру. Помимо воздуховода кондиционера воздух поступает в кабину через вентиляционные окна над входной дверью. Окна над дверью оборудованы фильтрами очистки воздуха. Циркуляция воздуха при отключенном кондиционере и системе отопления показана на рисунке 7.1.

Рисунок 7.1 – Циркуляция воздуха через воздуховоды кабины управления.

Через верхние воздухозаборные жалюзи кабины управления атмосферный воздух, проходя через вентиляционные окна над входной дверью, очищается и поступает в кабину.

Скорость циркуляции воздуха по кабине управления составляет 0,17-0,20 м/сек.

7.1 Работа кондиционера

После включения кондиционера воздух проходит через воздухозаборные жалюзи и поступает к кондиционеру, где очищается и охлаждается до установленной системой управления температуры. После чего через окна над пультом управления поступает в кабину. Температура охлажденного воздуха контролируется датчиком температуры установленные в вентиляционных каналах. Далее воздух проходит вдоль лобового окна, опускается к полу и расходится по кабине.

Циркуляция воздуха при включенном кондиционере показана на рисунке 7.2.

Рисунок 7.2 Циркуляция воздуха при включенном кондиционере.

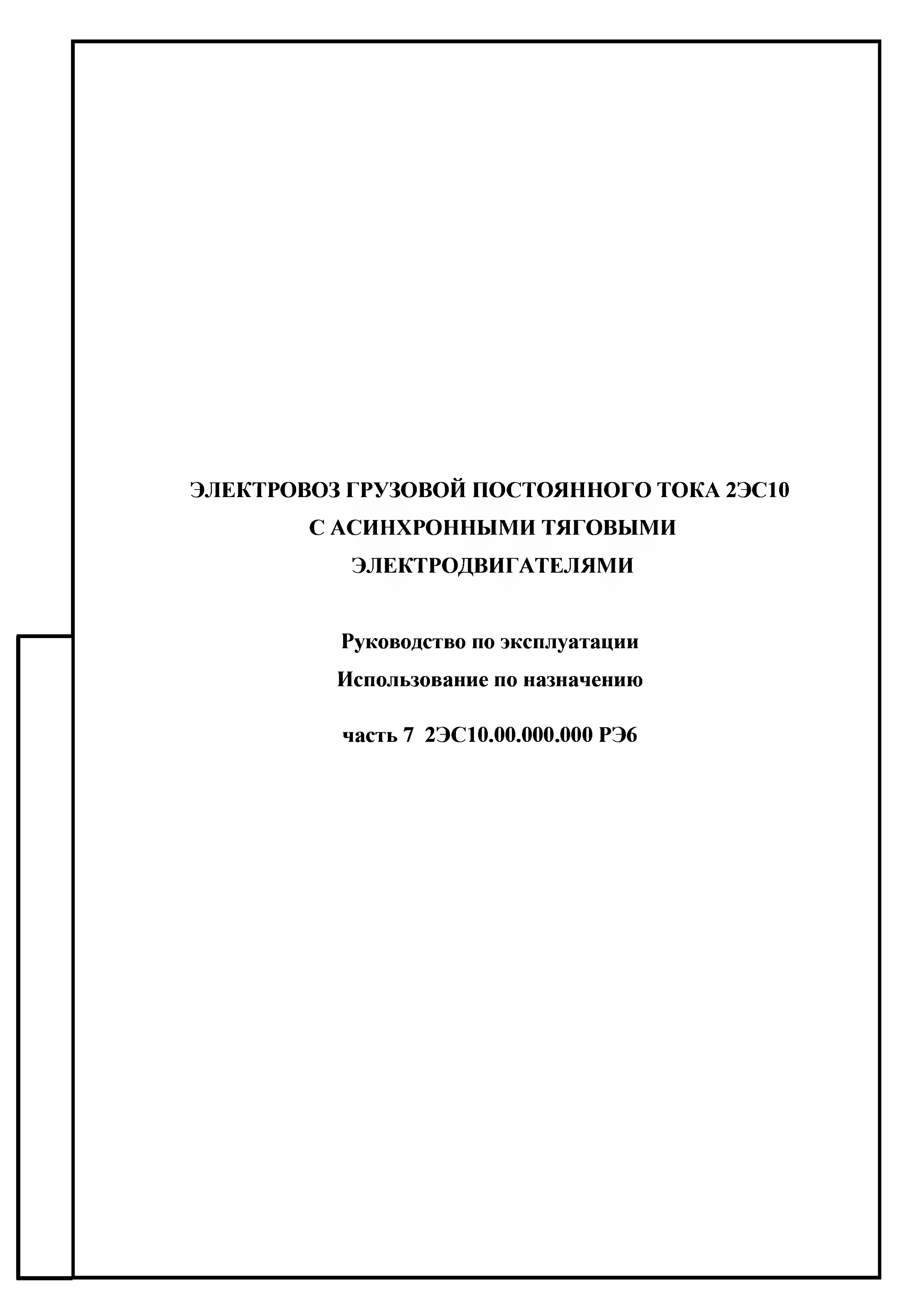
7.2 Работа калорифера отопления кабины

После включения калорифера отопления кабины естественная циркуляция воздуха в кабине управления сохраняется. Опускающийся воздух проходит около маслянных радиаторов отопления кабины, где нагревается и равномерно распределяется по кабине управления. Кроме этого через нижние вентиляционные окна у

входной двери воздух поступает к нагревательным элементам калорифера. Нагретый воздух под усилием вентилятора калорифера проходит по нижним воздуховодам кабины и через окна, расположенные под масляными радиаторами поступает в кабину.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов				Всего листов в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного докум.и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					



ЭЛЕКТРОВОЗ ГРУЗОВОЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС10 С АСИНХРОННЫМИ ТЯГОВЫМИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ

Руководство по эксплуатации

Использование по назначению

часть 7 2ЭС10.00.000.000 РЭ6

Содержание

Лист

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 Требования техники безопасности

Все работы по обслуживанию электровоза должны производиться при обязательном выполнении требований, изложенных в настоящем разделе.

На крышках смотровых люков тяговых асинхронных электродвигателей нанесены предупреждающие символы электрического напряжения.

Предусмотрено заземление на кузов электровоза корпусов электрических машин.

Внимание: локомотивные бригады и работники, связанные с ремонтом электровозов, не забывайте, что при работе электровоза под контактным проводом или при подаче напряжения извне, электрооборудование электровоза находиться под напряжением, прикосновение к токоведущим частям (независимо от значения напряжения) опасно для жизни.

Запрещается проводить, какие бы то ни было работы на электровозе лицам, не сдавшим очередной экзамен по технике безопасности, а также не имеющим соответствующего удостоверения на право работы в электроустановках напряжением свыше 1000 В.

1.2 Защитные меры

Для защиты обслуживающего персонала на электровозе выполнено блокирование шкафов высоковольтного оборудования, блокирование ответственных выключателей управления электровозом, блокирование включение токоприемников и быстродействующего выключателя.

Защитные двери шкафов высоковольтного оборудования выполнены из сплошных листов с закрытием их на специализированные замки.

Оборудование в высоковольтных шкафах установлено таким образом, что бы его открытые токоведущие части располагались в зависимости от питающего

рабочего напряжения на определенном расстоянии от стенок и дверей высоковольтного шкафа.

Номинальное напряжение, В	500	1500	2500
Наименьший воздушный зазор, мм	100	165	300

Для обеспечения безопасности предусмотрено соответствующее цветовое оформление и установка знаков безопасности.

На задвижных щитах, дверях, съемных листах, крышках нагревателей баков умывальника, крышках контактных зажимов калориферов и смотровых люков тяговых асинхронных электродвигателей нанесены красной краской символы **«Электрическое напряжение».**

На крышке люка выхода на крышу – знак безопасности **«Не подниматься на крышу без заземления контактного провода»**, над краном умывальника – **«Пить воду запрещено»**, на крышках ящиков аккумуляторных батарей – **«Запрещается пользоваться открытым огнем»**.

Предусмотрено защитное заземление на кузов электровоза:

- Корпусов электрических машин;

- корпуса (каркаса) преобразователей;

- корпуса быстродействующих выключателей ВАБ-55;

- разъединители РЛД – 3,0/1,85;

- блок конденсаторов;

- крышевые люки;

- металлические кожухи и конструкции для крепления электрооборудования, размещенного вне высоковольтных шкафов, которые в случае неисправности могут оказаться под напряжением.

Электровоз укомплектован средствами защиты.

Предусмотрены места для установки 8 тормозных башмаков на боковой стенке в проходном коридоре кузова.

Средства защиты, сигнальные принадлежности и инструмент применяется в

соответствии с их назначением, и хранятся в специально выделенных местах.

Средства защиты должны иметь клейма с указанием даты очередности испытания и значении, на которое рассчитано защитное средство.

Запрещается пользоваться изолирующими защитными средствами, не имеющими указанных клейм или с просроченным сроком испытаний.

1.3 Меры безопасности при работе с высоковольтной аппаратурой.

При открывании шкафов высоковольтной аппаратуры ремонтному и эксплуатирующему персоналу необходимо соблюсти следующий порядок:

- Отключить быстродействующий выключатель, опустить токоприемники путем выключения соответствующих выключателей расположенных на пульте управления. Визуально убедиться, что токоприемник находится в отпущенном состоянии и включены заземлители на секциях электровоза;

- выключить выключатель цепей управления (ВЦУ) и достать его из гнезда.

Ключ ВЦУ должен находиться у лица, входящего в высоковольтную камеру электровоза;

- Перекрыть доступ сжатого воздуха к токоприемнику путем закрытия разобщительного крана к электромагнитному клапану токоприемника.

Только после выполнения в полном объеме вышеуказанного порядка разрешается приступить к работам с высоковольтной аппаратурой.

Запрещается открывать крышки шкафов высоковольтных аппаратов и преступать к ремонтным работам при вращающих частях вспомогательных машин и электровоза находящегося в движении.

1.4 Меры безопасности при поднятии токоприемника

При необходимости поднятия токоприемника соблюдать следующий порядок работы:

- Проверить отсутствие людей в высоковольтной камере;

-закрыть и заблокировать шкафы высоковольтной аппаратуры и люка выхода на крышу;

- открыть разобщительный кран в цепи подвода сжатого воздуха к к электропневматическому клапану токоприемника;

- установить ключ в гнездо ВЦУ той кабины, из которой будет вестись управление.

После выполнения указанных операций можно, поднять токоприемник предварительно подав предупредительный звуковой сигнал и включить быстродействующий выключатель.

Запрещается включение вручную и закрепление во включенном состоянии клапанов токоприемников, а также непосредственный подвод к ним напряжения (помимо выключателей и блокировок).

1.5 Работы при поднятом токоприемнике

При поднятом токоприемнике **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- Открывать двери шкафов высоковольтной аппаратуры;

- подниматься на крышу электровоза;

- осматривать тяговые двигатели и вспомогательные машины со снятием крышек смотровых люков и клеммных выводных коробок;

- производить заправку смазкой подшипников качения тяговых двигателей, вспомогательных машин, оборудования и приводов;

- разбирать выводные коробки и разъединять выводы проводов тяговых и вспомогательных электродвигателей;

- открывать крышки нагревательных приборов;

- открывать крышки желобов и кабельных каналов;

- выполнять какие-либо работы по «прозвонке», ремонту или наладке высоковольтных и низковольтных цепей;

- производить ремонт шунтов защитного заземления оборудования, аппаратов и вспомогательных машин;

- открывать крышки розеток с выводами X1, X2 питания электровоза от сети депо;

- ремонтировать механическое и пневматическое оборудование;

- разъединять шунты и кабеля в межсекционном соединении;

- производить аварийно-восстановительные работы.

При поднятом токоприемнике разрешается:

- производить замену ламп прожектора из кабины машиниста, ламп освещения кабины, коридоров, машинного помещения и тележек при обесточенных цепях;

- заменять автоматические защитные выключатели в цепях 110 В и 50В при условии отключения соответствующей цепи;

- протирать лобовые и боковые стекла кабины управления;

- осматривать тормозное оборудование;

- регулировать датчик – реле давления.

1.6 Меры безопасности при подаче напряжения на электровоз от сети депо

При питании тяговых двигателей, вспомогательных машин или шкафа питания цепей управления от деповского источника тока необходимо помнить, что высоковольтная аппаратура электровоза находится под напряжением и прикосновение к токоведущим частям опасно для жизни.

Подачу напряжения переменного тока 380 В во вспомогательные цепи и цепи тяговых двигателей проводить при выключенном быстродействующем выключателе, опущенных токоприемниках и закрытых шкафах высоковольтной аппаратуры электровоза. Перед подачей напряжения на электровоз от сети депо на входных дверях электровоза вывесить предостерегающие плакаты.

При питании электровоза от сети депо действуют все запретные меры указанные в разделе 1.5 Работы при поднятом токоприемнике.

Внимание: подачу напряжения в цепь тяговых двигателей от сети депо осуществлять в следующей последовательности:

- В одной из секций открыть дверь шкафа с аппаратурой необходимой для проведения работ по вводу электровоза под низким напряжением;
- перевести заземлители в положение выключено;
- перевести ножевой рубильник Q1 в верхнее положение, соответствующее обозначению положения рубильника «НН»;
- закрыть дверь шкафа;
- подсоединить кабель питания к розетке с выводами X1, X2;
- включить АЗВ МСУЛ;
- в кабине машиниста, из которой будет производиться управление электровозом на пульте включить ВЦУ в положение 3;
- включить быстродействующий выключатель установленным порядком;
- подать напряжение на катушку деповского контактора. С включением контактора будет подано напряжение в цепь тяговых двигателей.

После выполнения необходимых работ по перемещению электровоза отключить деповской контактор и отсоединить провода питания от розетки электровоза с выводами X1, X2. Схему электровоза привести в состояние нормальной эксплуатации электровоза.

1.7 Меры безопасности при устранении неисправностей в пути следования

1.7.1 Общие указания

Осмотр тяговых электродвигателей и электродвигателей вспомогательных машин, а также работы по выявлению и устранению какой либо неисправности можно начинать только при отпущенных токоприемниках (за исключением указанных в разделе 1.5) после полной остановки электровоза и прекращения

вращения вспомогательных машин, при выключенном выключателе управления ВЦУ.

Ключ ВЦУ должен находиться у лица непосредственно производящего работу.

1.7.2 Устранение неисправности в крышевом оборудовании электровоза

Выходить на крышу разрешается только после снятия напряжения в контактном проводе. Перед началом работ необходимо заземлить контактный провод заземляющими штангами с двух сторон от места производства работ.

1.7.3 Прозвонка электрических цепей электровоза

При прозвонке низковольтных цепей напряжением 110 В постоянного тока необходимо помнить, что катушки электрических аппаратов имеют значительную индуктивность. При различных переключениях и разрывах цепи в электрической схеме появляются перенапряжения, представляющие опасность для человека при прикосновении в этот момент к блокировкам или наконечникам проводов. Поэтому включение или отключение проводов производить при обесточенном участке цепи с помощью соответствующих выключателей.

2 ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОВОЗА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.1 Общие указания

В настоящем разделе даны указания по подготовке электровоза к запуску в эксплуатацию после прибытия в депо с завода-изготовителя, а также к работе в зимних условиях и после хранения.

При запуске электровоза, прибывшего в депо, представители завода-изготовителя совместно с работниками депо производят обкатку электровоза с максимально допустимыми на участках обращения скоростями движения, но не более конструктивной скорости движения и при необходимости его доводку.

По результатам обкатки и устранения выявленных недостатков подписывается акт ввода электровоза в эксплуатацию локомотивным депо. В случае согласия на самостоятельный запуск и обкатку электровоза в депо при разрешении завода-изготовителя, акт составляется в одностороннем порядке и высылается в адрес завода – изготовителя.

Подготовку к запуску оборудования внешней поставки (быстродействующий выключатель, комплект преобразователей, комплексное устройство безопасности, тормозной комплекс УКТОЛ-Г, микропроцессорная система управления и диагностики МПСУ и Д) производить в соответствии с инструкциями по эксплуатации заводов-поставщиков данного оборудования.

Для обеспечения проверки действия оборудования подвести от сети депо к электровозу сжатый воздух и напряжение бортовой сети.

2.2 Подготовка системы вентиляции

При отправке с завода-изготовителя системы вентиляции электровоза отрегулирована на летний режим работы, на время транспортирования автоматические жалюзи должны быть закрыты.

Для подготовки системы вентиляции, как в летнем, так и в зимнем режиме эксплуатации, выполнить следующие общие мероприятия:

- Снять заклейки с выбросных патрубков тяговых двигателей и других вентиляционных отверстий под кузовом электровоза;

- при запуске вспомогательных машин (после проверки электрической схемы) с питанием от сети депо (требования пункта 2.10 настоящего 2ЭС10.00.000.000 РЭ6);

- проверить состояния уплотнений во фланцах сопряжения воздуховодов и охлаждаемого оборудования;

- провести протяжку крепежа крепления блоков мотор - вентиляторов, воздуховодов к тяговым двигателям, на всех регулировочных заслонках, фиксация которых выполнена при контрольно – наладочных испытаниях на заводе;

- убедится в отсутствии посторонних предметов в воздухопроводах к тяговым двигателям и в форкамерах;

- Для исключения попадания снега и влаги в тяговые двигатели проверить состояние воздухопроводящих патрубков на целостность и плотность прилегания рамок к воздухопроводам и люкам тяговых электродвигателей. Устранить обнаруженные неисправности, при необходимости установить дополнительные прокладки из резины или войлока.

Перед подготовкой воздушных фильтров к использованию необходимо проверить:

- Надежность крепления блоков циклонов в форкамерах крыши электровоза;

- крепление воздушных патрубков и трубопроводов к стенкам и вентиляторам;

- надежность крепления мотор – вентиляторов и хомутов гибких рукавов;

- исправность соединительных проводов и шунтов заземления, надежность их крепления к электрооборудованию и точкам заземления;

- убедиться в отсутствии посторонних предметов в форкамерах электровоза и на циклонных элементах воздушных фильтров;

- проверить направление вращения двигателя вентилятора.

2.3 Подготовка механической части

Произвести полный осмотр механической части и убедиться в правильности установки элементов узлов, в отсутствии ослаблений крепления болтов, гаек и шплинтов, в наличии предохранительных устройств и смазки на трущихся поверхностях.

Произвести проверку автосцепного оборудования, обратив особое внимание на отсутствие неисправностей, с которыми запрещается выпускать электровоз в эксплуатацию, в соответствии с требованиями Инструкции ЦВ-ВНИИЖТ – 494.

Проверить работу ручного тормоза, исправность пневматических, электрических и механических блокировок дверей и задвижных сеток.

Проверить положение регулируемой части путеочистителя, нижняя кромка должна перекрывать нижнюю плоскость катушек АЛСН не менее 5 мм.

При осмотре колесных пар проверить отсутствие трещин, выбоин, ползунов, ослабления и сдвига бандажей и крепящих стопорных бандажных колец.

Проверить крепление и состояние элементов крепление тягового электродвигателя, правильность установки элементов рессорного подвешивания.

Проверить крепления моторно-осевых подшипников к тяговому двигателю, отсутствие течи масла.

Выявленные замечания устранить.

Проверить наличие и соответствие масла сезону. При необходимости добавить смазку в соответствии с «Перечнем смазочных материалов», именуемый в дальнейшем по тексту «Картой смазки» (2ЭС10.00.000.000 РЭ7).

Убедится в отсутствии течи масла из гидравлических демпферов и смазки из кожухов зубчатой передачи.

Проверить регулировку тормозной рычажной передачи, работу тормозной системы, произведя 5-10 затормаживаний (подвижность, отход колодок от бандажей при отпуске тормозов, выход штока тормозных цилиндров, зазор между штоком и трубой тормозного цилиндра, зазоры между бандажами и колодками,

надежность крепление и наличие предохранительных устройств, предотвращающие падение деталей тягового подвижного состава на железнодорожный путь). В случае необходимости произвести регулировку тормозной системы и устранить выявленные замечания по механической части.

Проверить крепление поручней подножек, брезентовых патрубков тяговых электродвигателей, заполнение бункеров песочниц песком.

2.4 Подготовка тяговых электродвигателей

Удалить заклейки с выбросных вентиляционных патрубков и очистить от грязи. Проверить состояние и надежность крепление к вентиляционному люку патрубков. Очистить крышки смотровых люков от скопившейся пыли, грязи и снега. Проверить исправность смотровых люков, надежность их уплотнителей, исправность и работоспособность замков. Снять крышки и осмотреть тяговые двигатели. Проверить состояние кабелей и изоляции. Продуть тяговые двигатели сухим сжатым воздухом. Закрыть крышки смотровых люков.

Снять крышки клеммных коробок, проверить крепление изоляционных пальцев, выводных кабелей и наконечников.

Измерить сопротивление изоляции обмоток, которое должно быть в пределах норм. Если сопротивление изоляции обмоток, ниже норм, тяговые двигатели просушить.

Проверить работу роторных подшипников, крепление подшипниковых щитов, и подшипников, исправность и крепление крышек моторно-осевых подшипников.

2.5 Подготовка вспомогательных машин

Перед запуском в эксплуатацию проверить состояние крепление электрических машин, кабелей, наконечников, наличие и исправность заземления,

затяжку крепежа доступных соединений, вращение ротора (якоря) от руки. Выявленные недостатки в процессе осмотра устранить.

Снять крышки клеммных выводных коробок и проверить надежность затяжки крепежа выводных и подводящих проводов, при необходимости протянуть крепеж.

Проверить правильность присоединения питающих и выводных проводов в соответствии со схемой включения.

2.6 Подготовка электрических аппаратов

Произвести внешний осмотр. Убедиться в отсутсвии повреждений аппаратов и подводящих проводов.

Проверить затяжку крепежных деталей, особенно контактных соединений.

Проверить состояние и целостность гибких шунтов и отключающих пружин. На шунтах из провода ПШ не должно быть обрывов более 20% (обрывные концы сплетают в жгут), на витках пружин трещин.

Проверить работу подвижных частей вручную, работу пневматических узлов с помощью сжатого воздуха. Включение (отключение) должно быть четким без промежуточного заедания. При наличии утечки сжатого воздуха произведите подтяжку контргайки к штуцеру до момента прекращения утечки.

Проверить наличие защитных кожухов на блокировочных контактах реле.

Освободить верхние рамы центральных (асимметричных) токоприемников от принудительной фиксации в сложенном положении. Установить на токоприемник полоза. Проверить работу токоприемников под контактным проводом используя устройство, имитирующее контактную сеть.

Проверить величину статического нажатия, время подъема и опускания токоприемника на соответствие нормативным величинам. (2ЭС10.00.000.000 РЭ7). При необходимости отрегулировать рабочее давление с помощью редуктора и время подъема и опускания с помощью клапана токоприемника.

Убедиться в отсутствии перекоса рам и заедания в шарнирных соединениях. Осмотрите крепление и состояние медных вставок, кареток, гибких соединений и шарниров. При необходимости обновите смазку подвижных соединений кареток и штоков упоров токоприемников.

Внимание: все работы связанные с осмотром, ремонтом токоприемников производится только при обесточенном контактном проводе, либо с устройством имитирующим его.

Проверить положение разъединителей и переключателей. Ножи аппаратов должны быть установлены до упоров.

Убедиться в наличии пломб на аппаратах подлежащих обязательной пломбировке в соответствии с 2ЭС10.00.000.000РЭ7. при отсутствии или нарушении пломбы проверить регулировку аппарата с последующей пломбировкой.

При необходимости очистить аппараты от пыли сжатым воздухом или с помощью технической салфетки. Осмотреть штепсельные разъемы и убедится в отсутствии посторонних предметов и несанкционированных перемычек.

Проверить состояние жгутов и рукавов. Обратите внимание, чтобы нерабочие розетки были плотно закрыты крышками, а нерабочие штепселя вставлены в холостые приемники и заперты на предохранительные устройства.

Внимание! Сочленение и расчленение штепсельных соединений производятся только при снятом напряжении.

Проверить наличие смазки на трущихся поверхностях аппаратов согласно руководства по эксплуатации 2ЭС10.00.000.000РЭ7 и инструкций заводов-изготовителей комплектующих изделий, включенных в ведомость эксплуатационных документов на электровоз.

Производится осмотр быстродействующего выключателя с проверкой крепежных соединений самого выключателя, дугогасительной камеры, контактных соединений шиной и кабельной продукции.

2.7 Подготовка прочего электрооборудования и монтажа

Внешним осмотром убедится в исправном состоянии крышевых и проходных высоковольтных изоляторов, шин, гибких шунтов. Изоляторы очистить бензином (растворителем) от грязи.

Заправить баки санузла водой через заправочный трубопровод, расположенный с внешней стороны кузова секции Б.

Осмотреть шины и гибкие шунты, убедится в отсутствии на них посторонних предметов, инструментов и т.д. Проверить состояние крепления контактных соединений шин и проводов, при необходимости подтянуть крепеж.

Замерить сопротивление изоляции согласно руководства по эксплуатации 2ЭС10.00.000.000РЭ7.

Распломбировать и открыть ящики аккумуляторной батареи. Выкатить тележку с аккумуляторной батареи. Выкатить тележку с аккумуляторами на откидную в горизонтальное положение крышку. Проверить состояние аккумуляторов и очистить токоведущие детали от пыли, влаги, солей. Протирку и снятие окислов производить при закрытых пробках.

Проверить состав, уровень и плотность электролита. Уровень электролита должен быть не менее 5 мм. и не более 12 мм. над верхним краем пластин. Плотность и состав электролита должен соответствовать данным указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Электролиты аккумуляторов.

Температура воздуха, град.	Применяемый электролит	Плотность электролита, г/см^3.
От плюс 35ºС до минус 20ºС	Водный раствор гидрата окиси калия ГОСТ 9285-78 с добавкой (2±1) г/л гидрата окиси лития ГОСТ 9285-78.	1.19-1.21

От минус 20ºС до минус 50ºС	Водный раствор гидрата окиси калия ГОСТ 9285-78	1.26-1.28
От плюс 10ºС до плюс 50ºС	Водный раствор едкого натрия ГОСТ 2263-79 с добавкой (20±1) г/л гидрата окиси лития ГОСТ 8595-83	1.17-1.19

Примечания:

1. При эксплуатации на электролите – растворе гидрата натрия с добавкой (20±1) г/л гидрата окиси лития электрические характеристики снижаются.

2. Если во время запуска электровоза электролит в аккумуляторах не соответствует температурным условиям эксплуатации, его необходимо сменить.

Замерить напряжение каждого аккумулятора при токовой нагрузке 12,5 А аккумулятор с напряжением ниже 1,0 В заменить. При напряжении аккумуляторов ниже 1,2 В батарею разрядить.

При подзарядке аккумуляторной батареи от сети депо через розетку Х6, Х7 установить рубильник SF19 БАТАРЕЯ расположенный в шкафу АЗВ во включенное положение.

Произвести смазку токоведущих деталей в соответствии с картой смазки после от окислов в соответствии 2ЭС10.00.000.000РЭ7.

Подключить к выводам аккумуляторной батареи токоведущие провода. Закрыть ящик батарей, предварительно убедившись, что газоотводящие трубки открыты, а вентиляционные отверстия на торцевых стенках ящика находятся в соответствующем для данного времени года положении (при эксплуатации в теплое время года должны быть открыты).

2.8 Подготовка пневматического оборудования

Проверить надежность крепления рукавов подачи песка. Осмотреть состояние главных воздушных резервуаров и надежность их крепления. Проверить наличие и уровень смазки в картере компрессора, согласно карте смазки. При необходимости заменить или добавить масло. Убедится в наличии пломб на аппаратах.

Перевести рукоятки разобщительных кранов из режима следования электровоза в холодном состоянии в рабочий режим.

Проверить действие автоматического и прямодействующего тормозов в соответствии с требованиями Инструкции ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277-94.

2.9 Подготовка к проверке электрической схемы

Проверить наличие защитных средств на электровозе (диэлектрический коврик, перчатки, изолирующая штанга, огнетушители).

Замерить сопротивление изоляции электрооборудования и электрического монтажа, которое должно быть не ниже норм указанных в 2ЭС10.00.000.000РЭ7.

Если сопротивление изоляции электрических машин ниже нормы указанных в 2ЭС10.00.000.000 РЭ7. Если сопротивление изоляции электрических машин ниже нормы, то необходимо просушить. Результаты замеров записать в соответствующем журнале.

При подготовке проверить:

Визуальным методом электрические цепи и отсутствие временных перемычек;

автоматический защитный выключатель SF19 находится во включенном положении;

выключатели SB15-SB18 на пульте управления находятся в выключенном положении

разъединители QS1 в обеих секциях находятся в выключенном положении;

заземлители QS2 в обеих секциях находятся во включенном положении;

разъединители Q1 предназначенные для подключения тяговых двигателей к сети депо находятся в положении нормальной эксплуатации НЭ;

проверить надежность работы механических и пневматических блокировок.

включить автоматические защитные выключатели в шкафу АЗВ с SF1 по SF27 в обеих секциях.

2.10 Проверка электрической схемы при отпущенном токоприемнике

Убедится в отсутствии рабочего персонала на крыше электровоза, в машинном отделении и в непосредственной близости механической части. Закрыть защитные дверцы шкафов расположения высоковольтного оборудования. Убедиться о невозможности открытия заблокированных крышевых люков защитных дверей шкафов расположения высоковольтного оборудования. Проверить включение аппаратов от всех выключателей и джойстика управления с проверкой синхронизации включения по монитору МСУЛ.

Проверить исключение подъема токоприемника и включения быстродействующего выключателя при открытых люках выхода на крышу;

Проверить работу сигнализации о состоянии оборудования;

Включить МСУЛ и МПСУ и Д, произвести поочередно запуск всех вспомогательных машин при питании от сети депо через розетки ввода по низкое напряжение с выводами X1, X2. При этом проверить направление их вращения, а на экране монитора МСУЛ убедится по сигнализации о включении и правильной работе мотор – компрессоров и мотор – вентиляторов. Их сигнализация должна на мониторе МСУЛ гореть зеленым цветом. Проверяют также темп наполнения воздухом напорной магистрали при работе одного компрессора.

Если индикация работы вспомогательных машин сигнализирует о не включении их или происходит срабатывание предохранительных клапанов КП1

или КП2 мотор – компрессоров, то должен быть выключен соответствующий компрессор или вентилятор во избежание выхода его из строя вследствие неисправности.

Проверить работу машин в течение 5-10 минут и убедится в отсутствии:

Течи масла мотор – компрессоров;

нагрева роторных подшипников;

выдавливания смазки из подшипниковых щитов ротора.

Если в зимний период при температуре окружающего воздуха ниже минус 20ºC при включении электродвигателей главных и вспомогательных компрессоров, вентиляторов мультициклонных фильтров не происходит запуск вышеуказанных машин, отключить их кнопками на пульте управления, а электровоз от электропитания сети депо и провернуть (на 3-5 оборотов) валы вручную.

Для облегчения запуска электродвигателей мотор – компрессоров необходимо их запуск производить раздельно от мотор – вентиляторов обдува ТЭД, до выхода машины на рабочую мощность и при достижении давления в главных резервуарах не ниже 4,5 кгс/см^2.

Проверить работу радиостанции и комплексного прибора безопасности в соответствии с руководствами по эксплуатации на изделия.

По окончанию работ отключить электровоз от электрической и пневматической сети депо.

ПРИМЕЧАНИЕ: Проверку электрической схемы производить при управлении из каждой секции.

2.11 Проверка электрической схемы под контактным проводом

Закрыть шкафы расположения высоковольтного оборудования.

Открыть разобщительный кран КН27 в цепи подвода сжатого воздуха к вентилю токоприемника XA1.

Включить АЗВ с SF1 по SF16 в шкафу расположения автоматических

защитных выключателей. Проверить напряжение на аккумуляторной батарее, которое должно составлять не менее 90В. Включить выключатель SB1 «Вспомогательный компрессор» в кабине, откуда будет осуществляться управление электровозом, для создания давления сжатого воздуха в цепи управления.

Включить выключатели SB15 «Токоприемник секции 1» и (или) SB16 «Токоприемник секции 2» и поднять токоприемники в зависимости от предполагаемой токовой нагрузки, с последующим визуальным убеждением. Включить выключатель SB30 «Быстродействующий выключатель» и убедится в их включении по показаниям на экране монитора МСУЛ. Проверить напряжение и ток зарядки аккумуляторной батареи, убедиться в том, что батарея включилась на подзаряд, а величина тока и напряжения в цепях управления составляет: max $I_{зар}$+32А, U=110±11В.

Произвести запуск вспомогательных машин и убедится в их включении, как указанно в подразделе 2.10.

При отключенных силовых цепях проверяют работу и правильную последовательность включения контакторов при управлении джойстиком «Тяга» и маневровыми кнопками расположенные на дополнительном пульте управления.

В режиме тяги проверяют сбор силовой схемы соответствующей первой позиции.

Проверяют работу песочниц и звуковых сигналов. По окончании осмотра удаляют влагу из резервуаров и влагосборников пневматической и тормозной сети электровоза.

ПРИМЕЧАНИЕ: Проверку электрической схемы электровоза производить при управлении из каждой секции.

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подп.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.12 Подготовка электровоза к работе в зимних условиях

2.12.1 Общие сведения.

При подготовке электровоза к зимней эксплуатации произвести следующие работы:

- устранить неплотности в крышках люков, в полу и других местах кузова;

- проверить уплотнение крышек бункеров песочниц, поврежденные уплотнения восстановить;

- Заменить летние сорта смазки во всех узлах на зимнюю согласно карте смазки 2ЭС10.00.000.000 РЭ7.

Во время смазывания деталей и узлов механической части особое внимание обращать на наличие смазки в зубчатой передачи, на трущихся поверхностях рычажной тормозной передачи, подвески тягового двигателя, гидродемферов. Сделать отметки о дате смены и марке смазки в книге ремонта электровоза и в журнале технического состояния электровоза.

Проверить плотность прилегания смотровых люков тяговых двигателей, при необходимости уплотнение люков восстановить, крепление люков отремонтировать.

Проверить и восстановить уплотнение коробок выводов, выводных кабелей тяговых электродвигателей.

Подготовить аккумуляторную батарею в соответствии с указаниями изложенными в 2ЭС10.00.000.000РЭ7.

Проверить состояние нагревательных устройств. Очистить сжатым воздухом изоляторы, проверить надежность крепления электрических соединений, крышек и щитов. Проверить надежность заземления калориферов кабины управления и работу нагревательных устройств. Произвести смену фильтрующих элементов системы микроклимата.

2.12.2 Подготовка тяговых двигателей к работе в зимних условиях

Принять меры, исключающие попадания снега в тяговые двигатели. Убедится в плотности прилегания смотровых люков. Отремонтировать или заменить при необходимости уплотнение крышек смотровых люков. Отремонтировать элементы крепления. Проверить сопротивление изоляции ТЭД и если величина сопротивления ниже нормы, то машину необходимо сушить в соответствии с 2ЭС10.00.000.000РЭ7.

2.12.3 Подготовка вспомогательных машин

Проверить сопротивление изоляции вспомогательных машин согласно 2ЭС10.00.000.000РЭ7.

Зимой во избежание снижения сопротивления изоляции ниже нормы в результате конденсации влаги, вводить электровоз в ремонтные цеха депо только с теплыми вспомогательными машинами.

После длительного отстоя электровоза в нерабочем состоянии перед включением электродвигателей убедиться в отсутствии инея или наледи на роторе и обмотках. Иней и наледь удалить.

2.13 Подготовка электровоза к эксплуатации после хранения

2.13.1 Механическая часть

Провести расконсервацию узлов механической части и смазать их согласно карте смазки в соответствии с 2ЭС10.00.000.000РЭ7.

Проверить состояние:

- наклонной тяги, обратив внимание на правильность установки и элементов, прокладок, опор и крепление страховочных устройств;

- тормозную рычажную передачу, обратив внимание на положение состояние

тормозных колодок, башмаков, наличие валиков. Шайб, гаек, шплинтов и предохранительных устройств, при необходимости произвести регулировку;

- рессорное подвешивание, обратив внимание на правильность установки ее элементов, на состояние пружин;

- состояние и крепление гидродемпферов, упоров и ограничителей, буксовых поводков, подвески тягового двигателя;

- бандажи колесных пар на отсутствие трещин, ползунов, проворотов и ослаблений, кожуха зубчатой передачи, их крепление, наличие в кожухах зубчатой передачи смазки, ее сезонность и отсутствие течи. При необходимости добавить смазку до требуемого уровня.

При проведении химического анализа смазки и обнаружении влаги, сторонних веществ или не соответствие марки масла сезону полностью произвести его замену. Результаты проведенной работы записать в соответствующем журнале.

2.13.2 Тяговые двигатели

При расконсервации тяговых двигателей после длительного, сроком не менее одного месяца хранения электровоза, а также отдельно хранившихся запасных тяговых двигателей, выполнить следующее:

- снять заклейки с отверстий тяговых двигателей и осмотреть их;

- открыть крышки смотровых люков, предварительно очистив их от грязи, пыли, снега;

- проверить крепление вентиляционных патрубков. Измерить сопротивление изоляции обмоток. Просушить тяговые двигатели, если сопротивление изоляции обмоток, нижеуказанных норм. Записать в соответствующем журнале результаты замеров;

- проверить крепление подшипниковых щитов, крышек подшипников, выявленные дефекты устранить;

- Дозаправить роторные подшипники смазкой, заменить полностью смазку в

якорных подшипниках при хранении электрической машины более 18 месяцев. Записать в соответствующем журнале результаты проведенной работы.

2.13.3 Вспомогательные машины

Протереть поверхности, покрытые консервационной смазкой, ветошью или салфеткой, смоченной бензином или уайт-спиртом, а затем сухой технической салфеткой.

Удалить бумагу с вентиляционных отверстий.

В зимний период убедиться в отсутствии инея и наледи на роторе и обмоток электрических машин, удалить иней и наледь.

2.13.4 Аккумуляторная батарея

Подготовка батарей к работе после хранения с электролитом проводить в соответствии с указаниями, изложенными в подразделе 2.7 настоящего руководства.

Подготовку батареи к работе после хранения без электролита проводить в соответствии с руководством по эксплуатации аккумуляторов.

2.13.5 Пневматическое оборудование

Произвести расконсервацию компрессоров ДЭН-30МО У2 в соответствии с инструкцией по эксплуатации и обслуживанию компрессорной установки.

Проверить наличие, уровень и тип масла в картере компрессоров, при необходимости добавить или заменить масло.

Подтянуть болты крепления блока мотор-компрессора.

Проверить тормозное оборудование на их работоспособность в соответствии с требованиями Инструкции ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277.

Произвести гидравлические испытания воздушных резервуаров в соответствии с требованиями Инструкции ЦТ-ЦВ-ЦП/3198, проверить весь крепеж и степень его затяжки. Подтянуть ослабленные болты и гайки.

Восстановить поврежденные места защитного лакокрасочного покрытия.

2.13.6 Прочее оборудование

Очистить бензином (растворителем) все опорные и проходные изоляторы на крыше и в кузове, очистить от консервационного масла контактные соединения на крыше, удалить пыль с оборудования, расположенного в кузове и кабинах управления.

3. Использование электровоза.

3.1. Приемка электровоза в депо.

Получить при приемке электровоза в депо: ключи от наружных дверей электровоза и выключателя цепей управления. При смене кабин управления (машинист обязан брать их с собой).

Выполнить осмотр и проверку оборудования электровоза в соответствии с указанным в разделе 3.10 настоящего руководства 2ЭС10.00.000.000РЭ6.

Дополнительно проверить:

- положение рукояток включения клапана аварийного экстренного торможения;
- положение разобщительных кранов соответствовало необходимому рабочему режиму согласно требованиям руководства 2ЭС10.00.000.000РЭ5;
- положения рукоятки режимного переключателя воздухораспределителя соответствовало требованиям инструкции ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277;
- выключенное положение быстродействующего выключателя;
- автоматические защитные выключатели с SF1 по SF16 имели включенное

положение в обеих секциях. При необходимости включается обогрев водяного бака, включение холодильника и микроволновой печи к сети электровоза напряжением 220В.

- положение переключателя направления движения электровоза расположенного на пульте управления находится в нейтральном положении;

- положение крышевых разъединителей QS1 – выключено, заземлителей QS2 – включено;

- разъединитель Q1 в цепи питания тяговых двигателей от сети депо находится в положение «НЭ»;

- на соответствующих аппаратах были пломбы в соответствии с 2ЭС10.00.000.000РЭ7. В случае отсутствия или повреждения пломбы проверить аппараты в объеме ТР100 и опломбировать;

- подключение межсекционных соединений в розетки расположенные на торцевой стенке кузова секций электровоза.

3.2 Проверка на путях депо

Выполнить описанные в разделе 3.1 настоящего руководства операции и убедившись, что все шкафы расположения высоковольтного оборудования закрыты и заблокированы.

В шкафах расположения автоматических защитных выключателей управления АЗВ в обеих секциях включить выключатели с SF1 по SF16.

В кабине, из которой будет вестись управление, включить выключатель цепей управления ВЦУ.

Если давление воздуха в главных резервуарах выше 0,35 МПа (3,5 кгс/см^2) подать предупредительный звуковой сигнал и поднять токоприемник путем включения выключателя SB15 «Токоприемники секция1», SB16 «Токоприемники секция2» и включить QF1, «Быстродействующий выключатель» кнопкой SB30.

О включении быстродействующего выключателя и подключении к

контактной сети свидетельствует загорания сигнализации на мониторе МСУЛ.

Если давление воздуха в главных резервуарах ниже 0,35 МПа (3,5 кгс/см^2), для обеспечения поднятия токоприемников и включения быстродействующего выключателя необходимо включить вспомогательный компрессор SB1 расположенного на пульте управления и создать необходимое давление в цепях управления не более 0,6 МПа (6,0 кгс/см^2).

Проверить по измерительным приборам, что аккумуляторная батарея включилась на подзаряд, напряжение цепей управления составляет max $I_{зар}$=32 А, U=110±11В.

Включением выключателя SB27 «Компрессоры» запустить электродвигатели компрессорных установок ДЭН 30 МО У2. Включение электродвигателей компрессоров сигнализируется на мониторе МСУЛ индикатором «МК» зеленого цвета. В зимний период за 30 минут до запуска компрессорной установки при температуре воздуха ниже минус 5°С включить выключатель «обогрев компрессора» расположенный на блоке управления КУ.

Проверить по манометру главных резервуаров РС1, РС2 моменты включения и отключения компрессоров при понижении и повышении давления сжатого воздуха. Включение компрессоров должно происходить при понижении давления до 0,75 МПа ±0,025 МПа (7,5 кгс/см^2±0,25 кгс/см^2), отключение при повышении давления до 0,9 МПа±0.02 МПа (9,0 кгс/см^2±0,2 кгс/см^2).

Продувка главных воздушных резервуаров РС1, РС2 производиться включением клапанов продувки КР6 – КР9, как в автоматическом, так и в ручном режиме. Продувка в ручном режиме осуществляется путем включения выключателя SB13. Интервал пользования этим режимом зависит от интенсивности работы компрессоров. Продувка указанных резервуаров и пневматической сети производить при давлении в главных резервуарах не ниже 0,75 МПа (7,5 кгс/см^2).

Произвести запуск электродвигателей вентиляторов охлаждения тяговых двигателей путем включения выключателя SB28 расположенного на пульте

управления. Включением выключателя осуществляется запуск электродвигателей вентиляторов М15, М16 и контролируется по соответствующей сигнализации на мониторе МСУЛ зеленого цвета индикатор «МВ».

Включить комплексную систему безопасности движения, радиостанцию и убедится в ее функционировании.

Проверить подачу песка под колесные пары, работу звуковых сигналов, прожектора, буферных фонарей, освещения и обогрева кабины управления.

Проверить действие автоматического и прямодействующего тормозов в соответствии с требованиями Инструкции ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖДТ/277. После выполнения вышеперечисленных требований проверить работу схемы тяговых двигателей. Проверку осуществлять при управлении из каждой кабины управления.

Перед началом движения давления в главных резервуарах и тормозной магистрали должно быть в пределах, указанных в требованиях Инструкции ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277.

3.3 Прекращение работы

После прибытия электровоза в депо необходимо:

- осмотреть электровоз;
- произвести запись в журнале технического состояния о работе оборудования электровоза, или неисправностях;
- разобрать аварийную схему, если такая схема применялась при работе электровоза;
- перед уходом с электровоза выключить в кабине управления все выключатели, кроме тех которые имеют опломбированное состояние;
- в шкафу расположения автоматических выключателей управления выключить все АЗВ и тумблера;
- выпустить конденсат из пневматической системы электровоза;
- затормозить электровоз ручным тормозом;

- очистить электровоз от грязи, снега и пыли.

Уходя с электровоза необходимо:

- выключить все источники света и АЗВ схемный номер SF19 отключить аккумуляторную батарею;

- закрыть все окна на фиксирующие замки и входные двери на ключ.

Ключи от входных дверей, блокирующие ключи, и ключ ВЦУ сдать лицу ответственному за порядок отстоя тягового подвижного состава на тракционных путях депо.

3.4 Техническое обслуживание ТО-1

При приемке-сдаче и обслуживании в пути следовании электровоза локомотивные бригады обязаны осуществлять техническое обслуживание электровоза в объеме ТО-1.

Техническое обслуживание ТО-1 направлено на поддержание работоспособности, частоты и надлежащего состояния электровоза при его работе на линии.

При приемке электровоза выполнить следующее:

-проверить наличие и исправность инструмента, сигнальных принадлежностей, защитных средств, огнетушителей, электрических и пневматических схем управления;

- осмотреть механическую часть и убедиться в правильной установке и креплении элементов узлов, в отсутствии ослабления крепления, наличии смазки на трущихся поверхностях, наличие предохранительных устройств, в правильной регулировке и исправности деталей рессорного подвешивания, подвесок тягового двигателя, кожухов зубчатой передачи, гидравлических демпферов, букс и колесных пар, буксовых поводков, рычажной тормозной системы и наклонных тяг;

- убедиться в отсутствии течи масла демпферов и смазки из кожухов тяговых редукторов;

- проверить осмотром внешнее состояние тяговых двигателей и вспомогательных машин, отсутствие течи смазки;

- осмотреть, и убедится в отсутствии повреждений воздухозаборных жалюзи и парусиновых патрубков системы вентиляции;

- проверить уровень воды в баке умывальника;

- проверить наличие песка в бункерах песочниц и работу устройств пескоподачи;

- проверить работу стеклоочистителей;

- проверить герметичность мест соединения трубопровода пневматической системы;

- удалить конденсат из резервуаров, влагосборников и маслоотделителей пневматической системы;

- осмотреть крышевое оборудование без подъема на крышу и убедиться в четкой работе токоприемников при их подъеме и опускании;

- проверить работу прожекторов, буферных фонарей и звуковых сигналов;

- включить МПСУ и Д и МСУЛ, убедится в сборе электрической схемы тяговых двигателей;

- убедится в правильности показания приборов и сигнальных индикаторов, а также соответствие их сообщениям, выводимых на экран МСУЛ;

- проверить правильность установки кассет в кассетоприемник.

Осмотр и обслуживание тормозного оборудования выполнять в соответствии с требованиями Инструкции ЦТ-533.

Осмотр механической части и тяговых двигателей при приемке-сдаче электровоза и при работе на линии производить при заторможенном электровозе и опущенных токоприемниках. При приемке электровоза в депо особое внимание обратить на отсутствие неисправностей, с которыми запрещается выпускать локомотивы под состав в соответствии с требованиями ПТЭ.

При сдаче электровоза сделать подробную запись в журнал технического состояния обо всех замечаниях, отклонениях от нормальной работы оборудования,

электрических и пневматических цепей. Сдающая локомотивная бригада должна рассказать принимающей бригаде о всех неисправностях и замеченных признаках ненормальной работы оборудования электровоза, а также о применении аварийных схем.

В цепях поддержания электровоза в работоспособном состоянии, своевременного выявления возникших неисправностей необходимо выполнять следующее при работе электровоза на линии:

- следить за показаниями контрольно – измерительных приборов и блоков индикации МПСУ и Д, МСУЛ, комплексной системы безопасности;

- контролировать работу тяговых двигателей, вспомогательных машин и другого оборудования, электрических и пневматических цепей;

- удалять конденсат из резервуаров, влагосборников и маслоотделителей;

- производить систематический осмотр механической части, тяговых электродвигателей, вспомогательных машин и другого оборудования;

- проверять периодически, за время стоянок, при заторможенном электровозе состояние и нагрев буксовых подшипников. Резкое повышение температуры свидетельствует о ненормальной работе оборудования. Охлаждение подшипников водой или снегом не допускается.

При возникновении во время работы или запуске вспомогательных машин перегрева обмоток или подшипников, шума, вибрации, повышенного искрения, понижение частоты вращения или внезапной остановки необходимо немедленно отключить неисправную электрическую машину, установить причину, при возможности, устранить неисправность. До устранения неисправности электрическую машину включать категорически запрещается.

В случаях появления дыма, запаха гари выключить быстродействующий выключатель, опустить токоприемник, остановить поезд по возможности на благоприятном профиле пути, установить и устранить причину появления признаков ненормальной работы оборудования.

Следить за режимом подзаряда аккумуляторной батареи и напряжением на

ней. Не допускать разряда аккумуляторной батареи ниже 90В. Если при разряде будет замечено сильное падение емкости батареи, записать об этом в журнале технического состояния электровоза для выявления ремонтным персоналом предприятия исправных аккумуляторов.

При срабатывании аппаратов защиты, необходимо выяснить и устранить причину срабатывания. Повторно включать устройство защиты без выяснения причин и устранения неисправности запрещается. В исключительных случаях допускается повторное включение аппаратов защиты, когда не ясна причина неисправности или имеет подозрение на ложное срабатывание.

При обнаружении системой управления неисправности, что видно на дисплее, посмотрите сообщение об этой неисправности, и если эта неисправность с приоритетом А, то следуйте рекомендациям по устранению этой неисправности, приведенным на дисплее.

После устранения неисправности привести электровоз в состояние готовности к движению.

Если в течение 20 минут неисправность эксплуатирующим персоналом не может быть устранена и электровоз нельзя привести в движение установленным порядком, то машинист должен закрепить поезд согласно норм по закреплению подвижного состава и вызвать вспомогательный локомотив.

С момента приемки электровоза и сдачи его другой бригаде или сдаче электровоза в депо локомотивная бригада несет полную ответственность за исправное техническое состояние электровоза.

3.5 Управление электровозом

На электровозе 2ЭС10 управление режимами работы тяговых двигателей М1-М4 осуществляется раздельно для каждой оси.

В реальных условиях эксплуатации диаметры бандажей колесных пар могут существенно отличаться. Поэтому преобразователи А7-А8, питающие тяговые двигатели будут работать с отличающимися частотами и выходными напряжениями. В предельном случае разница частот может достигать 9%.

Система управления электровозом имеет два уровня. Нижний уровень образуют блоки управления и диагностики тяговых преобразователей, блоки управления преобразователя собственных нужд и другого вспомогательного оборудования электровоза. Система верхнего уровня включает в себя системы безопасности движения, систему автоведения, модули управления оборудованием электровоза путем приема и выполнения команд управления, вводимых локомотивной бригадой, устройства приема и обработки диагностической информации о работе оборудования электровоза, устройства вывода и регистрации информации о режимах работы и состоянии оборудования. Система верхнего уровня измеряет скорость движения и ведет учет расхода электрической энергии.

Управление электровозом осуществляется по скорости движения. Значение частоты выходного напряжения инверторов, соответствующее заданной машинистом скорости движения, передается как задание в системы управления тяговых преобразователей. Кроме того, система верхнего уровня устанавливает задание силы тяги для каждой оси электровоза.

На пульте машиниста размещаются следующие органы управления тяговым приводом:

- Задатчик скорости движения SA45;
- Переключатель режима работы (тяга, выбег, электрическое торможение) SA46;
- Переключатель задания направления движения SA47;
- Задатчик ограничения относительного значения силы тяги (торможения) SA44.

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2ЭС10.00.000.000 РЭ6

В процессах разгона или замедления, когда фактическая скорость движения отличается от заданной, блоки управления тяговых преобразователей путем изменения частоты и напряжения поддерживают заданное значение силы тяги или торможения осей. При поступлении от системы верхнего уровня сигнала о достижении заданной скорости поддержание заданного значения силы прекращается, и привод переходит в установившийся режим, в котором сила тяги может изменяться при изменении сил сопротивления движению.

Задание скорости движения может изменять в любом режиме работы. При этом если в режиме тяги заданная скорость становится ниже фактической, то привод переводится в режим выбега. Аналогично, если в режиме электрического торможения заданная скорость превышает фактическую, то привод переводится в режим выбега.

Если в режиме тяги до уменьшения заданной скорости переключатель режима работы SA46 переводится в положение электрического торможения, то привод переводится в режим торможения.

Если в режиме электрического торможения до увеличения заданной скорости переключатель режима работы переводится в положение тяги, то привод переводится в режим тяги.

При увеличении напряжения на конденсаторе фильтра выше заданного уровня включается в работу регуляторы тока тормозных резисторов.

Во всех переходных режимах разгона и замедления поезда система верхнего уровня изменяет задание по силе тяги или торможения с учетом требований плавности движения и допустимых нагрузок тяговых двигателей.

В случаях перехода привода из режима выбега в режимы тяги или электрического торможения необходимо определить частоту выходного напряжения преобразователей и установить задание по частоте. Для точного задания частоты необходимы датчики для измерения частоты э. д. с. двигателей от остаточного магнитного потока.

Возможно приближенное определение задаваемой частоты по фактической скорости движения, ошибка которого может достигать 10%. В этом случае потребуется уточнение задания частоты при пониженном выходном напряжения преобразователей по минимуму активной мощности.

Изменение направления движения производится реверсированием тяговых двигателей, которое достигается изменением чередования фаз в тяговом преобразователе.

Обнаружение боксования и юза колесных пар осуществляется системами управления тяговыми преобразователями по уменьшению активной мощности тяговых двигателей. Сигнал о боксовании в режиме тяги или юзе в режиме электрического торможения вырабатывается в следующих случаях:

- В установившемся режиме произошло уменьшение активной мощности какого-либо двигателя;

- При попытке увеличения силы тяги активная мощность какого-либо двигателя не увеличивается пропорционально изменению задания или даже снижается.

Для ликвидации избыточного скольжения колесной пары, потерявшей сцепление, система управления соответствующего тягового преобразователя снижает заданную силу тяги путем уменьшения выходного преобразователя на заданную относительную величину, система верхнего уровня включает подачу песка под соответствующую тележку. После этого на протяжении заданного отрезка времени происходит восстановление заданной величины силы тяги.

Если на протяжении определенного отрезка времени происходит повторяющаяся потеря сцепления одной колесной парой, для нее на некоторое время устанавливается пониженное задание силы тяги.

При реализации предельных сил тяги или при неудовлетворительных условиях сцепления система верхнего уровня может включать профилактическую импульсную подачу песка под первую по направлению движения тележку каждой секции.

4. Возможные неисправности при работе электровоза на линии и способы их устранения

Часть неисправностей при работе электровоза автоматически нейтрализуется микропроцессорной системой управления и диагностики (МПСУ и Д) включением соответствующей аварийной схемы с уведомлением об этом машинисту через дисплей.

Часть неисправностей определяется системой диагностики, выдающей машинисту соответствующие рекомендации также через дисплей.

Характер оставшейся части наиболее вероятных неисправностей и соответствующие этому рекомендации машинисту в таблице 2.

Локомотивной бригаде ЗАПЕРЩАЕТСЯ устранение неисправностей в электронных блоках, а также в силовых блоках тяговых и вспомогательных преобразователей.

Устранение неисправностей в релейных цепях управления 110В разрешается только при полной остановке электровоза, опущенных токоприемниках и выполнения мер безопасности, изложенных в разделе 1 настоящего руководства.

Прозвонку цепей 11В разрешается производить только с помощью приборов типа ТЕСТЕР при включенных автоматических выключателях, за исключением выключателей ОСВЕЩЕНИЕ.

Прозвонка цепей контрольной лампой 110 В ЗАПРЕЩАЕТСЯ, так как это может привести к поражению током вследствие появления обратных напряжений в цепях с индуктивностями и к выходу из строя электронных систем.

Основными причинами, вызывающими ненормальную работу электровоза являются: нарушение цепи вследствие обрыва проводов, отсутствие электрического контакта между блокировочными или силовыми контактами аппаратов; короткие замыкания (К.З.) или замыкания на «землю» вследствие пробоя изоляции; нечеткая работа аппаратов из-за понижения давления воздуха в пневматической цепи управления и т.п.

При поиске неисправностей в пути следования, если система диагностики не дает ни каких рекомендаций, выполните следующее:

- Проверьте давление сжатого воздуха в пневматической системе и напряжение цепей управления;

- проверьте положение выключателей, тумблеров и соответствие позиций тягового привода;

- последовательно подавать напряжение на отдельные участки проверяемой цепи управления (с помощью выключателей или контроллера машиниста), определите наиболее вероятный участок повреждения;

- внешним осмотром или прозвонкой цепи с помощью прибора типа ТЕСТЕР определите место повреждения.

При обрыве провода цепи управления и установке временной перемычки исключение из этой цепи любой из блокировок НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

Устранение неисправностей (или отключения) крышевого оборудования разрешается только после снятия напряжения с контактного провода. Перед началом работ на крыше получите по радиосвязи подтверждение от диспетчера электроснабжения о снятии напряжения с контактной сети, заземлите контактный провод заземляющей штангой и убедитесь в надежности заземления. При этом лица, выходящего на крышу должен находиться ключ ВЦУ. Электровоз должен быть надежно заторможен ручным тормозом, а под первую и шестую колесные пары уложены тормозные башмаки.

Контакты реле, выключателей и блокировочные контакты контакторов и переключателей разрешается зачищать стальной закаленной полированной пластиной (измерительным щупом), обезжиренной в спирте или бензине и протертой насухо ветошью. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАЧИЩАТЬ УКАЗАННЫЕ КОНТАКТЫ НАПИЛЬНИКОМ, НАДФИЛЕМ И НОЖДАЧНОЙ БУМАГОЙ.

Все работы по устранению неисправностей ведите с точным соблюдением правил техники безопасности, изложенных в разделе 1 настоящего руководства.

Основные возможные неисправности электровоза и способы их устранения приведены в таблице 2, а неисправности электрооборудования и рекомендации по их устранению выводиться на экран дисплея.

Таблица 2 – Основные возможные неисправности оборудования электровоза.

Признаки неисправности	Причина	Действия локомотивной бригады
Короткое замыкание высоковольтной цепи на электровозе I участок – крышевое оборудование Электрическая цепь крышевого оборудования до неподвижного силового контакта БВ		
1. При поднятом токоприемнике снимается напряжение в контактной сети с появлением вспышек, дыма, искр характерных для короткого замыкания в местах расположения крышевого оборудования.	а) Возможные места возникновения короткого замыкания крышевого оборудования: - пробой опорных изоляторов токоприемника и помехоподавляющего дросселя; - пробой опорного изолятора подвижного ножевого контакта разъединителя; - пробой опорного изолятора неподвижного ножевого контакта заземлителя; - повреждение велитового разрядника - излом токоприемника с касанием его элементов заземленных частей крыши электровоза; б) Повреждение следующих элементов крышевого оборудования: - пробой проходного	**Выход из положения:** Опустить токоприемник ХА1 и отключить БВ QF1. На аварийной секции произвести: - перекрытие кранов КН28 клапану токоприемника КЭП1 и к вентилям разъединителя и заземлителя КН31, КН32. - с помощью изоляционной рукоятки перевести крышевой заземлитель QS2 в положение **«выключено».** Дальнейшее следование осуществлять на одном исправном токоприемнике. **Выход из положения:** Заказать вспомогательный локомотив.

	изолятора; - пробой опорных изоляторов токоведущей шины одной из секции;	
2. Повреждение элементов токоприемника без существенных последствий.	Повреждение полоза, рамы и тяг токоприемника без нарушения геометрии.	**Выход из положения:** Опустить поврежденный токоприемник ХА1 и перекрыть кран к клапану токоприемника КН28. Дальнейшее следование осуществлять на одном токоприемнике.
3. Повреждение поводящей шины 003 или неподвижного контакта ВАБ-55.	Возможно возникновение короткого замыкания	**Выход из положения:** В зависимости от характера и места повреждения, при необходимости исключения места короткого замыкания, произвести опускание токоприемника ХА1, выключить БВ QF1, отнять поврежденную шину 003 от проходного изолятора или от неподвижного силового контакта БВ. Дополнительно отключить выключатель БВ KL9, SF9 и SF11 МСУЛ расположенные в шкафу АЗВ неисправной секции. Отключить

		неисправную секцию выключателями SA28 или SA29. Следовать на одной секции/
II участок - силовая цепь тяговых двигателей Электрическая цепь от подвижного силового контакта БВ до подвижных контактов реостатных контакторов К1, К2, К3.		
1. При включении БВ происходит его отключение в одной из секций, со снятием напряжения в контактной сети, возможно, срабатывает дифференциальное реле КА1	а) Снижение изоляционных свойств элементов БВ; б) Пробой изоляции или отгорание наконечников кабеля 006 от зажимов крепления; г) повреждение элементов подвижного контакта контакторов К1, К2, К3.	**Выход из положения:** Опустить токоприемник ХА1, отключить БВ QF1. Отключить неисправную секцию выключателями SA28, SA29, SA30, SA31. Дальнейшее следование осуществлять на одной секции.
П р и м е ч а н и е – Для предотвращения последствий короткого замыкания и сохранности оборудования электровоза запрещается включать быстродействующий выключатель, при наличии короткого замыкания в силовой цепи, более трех раз, после чего нужно выявить и устранить неисправность.		
III участок – цепь от неподвижного контакта контакторов К1, К2, К3 до земляной цепи тяговых двигателей		
1 Цепь реактора L1. 1) При включении быстродействующего выключателя происходит срабатывание КА1	Наличие короткого замыкания в следующем оборудовании электровоза: - неподвижные элементы контакторов К1, К2, К3; - подвижные контакты контакторов К11, К12, К13, К14; - элементы входного фильтра.	**Выход из положения:** а) Отключить неисправную секцию выключателями SA28, SA29, SA30, SA31.
2 Цепь тяговых двигателей При сборе тягового режима	Наличие короткого замыкания в цепи тяговых двигателей	Отключить неисправный тяговый двигатель

происходит отключение БВ со срабатыванием КА1 на одной из секций.		переключателями SA28, SA29, SA30, SA31 расположенные на пульте управления.
	Механическая часть электровоза	
Излом пружины рессорного подвешивания	Усталость металла, удар.	Следование в депо резервом со скоростью не более 20 км/ч.
Излом пружин и опор подвешивания кузова крайних тележек	Усталость металла, удар.	Следование в депо резервом со скоростью не более 30 км/ч.
Течь масла из гидравлического демпфера: через сварное соединение корпуса или трещины; обильная течь через сальниковые уплотнения.	Усталость металла, негерметичность.	Следование с установленной скоростью. При проведении ТО-2 и ТР произвести смену гидравлического демпфера.
Проворот бандажа (несовпадение рисок на бандаже и колесном центре).	Ослабление бандажа на ободе колесного центра	При ослабленном бандаже и бандажном кольце следуйте в депо резервом со скоростью не более 15 км/ч. При первичном провороте (сдвиге) без последствий порядок следования электровоза в депо с установленной скоростью.
Заклинивание зубчатой передачи	Излом зуба или колеса зубчатой передачи	Поврежденную колесную пару вывесить и отключить соответствующий тяговый двигатель. Транспортировать резервом на специальной транспортной тележке со скорость не более 15 км/ч.
Чрезмерный нагрев буксы	Поломка подшипников, отсутствие или избыток смазки	Следование в депо со скоростью не более 30 км/ч.

Излом кронштейнов и обрыв подвески тягового редуктора.	Усталость металла	Отключить тяговый электродвигатель и следовать в депо резервом со скоростью не более 30 км/ч.
Обрыв тормозной тяги.	Усталость металла	Проверить состояние предохранительных устройств. При их исправном состоянии следовать со скоростью не более 30 км/ч.
Трещины в элементах рамы	Усталость металла	Следование резервом со скоростью 20 км/ч.

5. Правила хранения и транспортирования

5.1 Хранение

5.1.1 Система вентиляции

Для хранения электровоза в течение одного месяца и более:

- установите на все жалюзи фильтры из двухслойной поковочной ткани;

- опустите дефлекторы на крыше в нижнее положение.

- заклейте паковочной тканью или мешковиной в два слоя вентиляционные выбросные отверстия;

- закройте все двери, крышку люка выхода на крышу.

5.1.2 Механическая часть

При подготовке механической части для хранения в течение одного месяца и более очистите от загрязнений, протрите и смажьте универсальной смазкой ЖРО трущиеся поверхности всех открытых подвижных соединений, резьбовые и шарнирные соединения;

- очистите от загрязнений, протрите и защитите от попадания прямых солнечных лучей резиновые элементы тормозных цилиндров, наклонных тяг, гидродемпферов. Защиту производите нанесением мелового раствора на свободные поверхности резиновых элементов. Смазывание консервационными и другими маслами на поверхности резиновых элементов не допускается;

- очистите от загрязнений и ржавчины внутренние поверхности тормозных цилиндров, покрыть их смазкой ЖТ-79Л.

При отстое электровоза необходимо перекатывать электровоз на расстояние 10-15 метров не реже одного раза в 15 дней.

Произвести консервацию моторно – осевых подшипников, для этого снимите переднюю крышку буксы, удалите старую смазку из крышки и передней части буксы. При снятой передней крышке через специальные отверстия в корпусе буксы при помощи штуцера произведите запрессовку свежей смазки (до появления

смазки в переднем подшипнике), заполните переднюю крышку свежей смазкой и поставьте ее на место.

После консервации перекатите электровоз на расстояние в пределах 1-2 км со скоростью 15 км/ч.

По истечении одного года хранения произведите анализ смазки букс и при неудовлетворительном результате произведите замену смазки.

5.1.3 Пневматическое оборудование

Для хранения электровоза в течении одного месяца и более:

- продуть воздушные резервуары, маслоотделители и пневматические магистрали до полного удаления влаги;

- произвести консервацию компрессоров ДЭН30МО У2 в соответствии с Инструкцией по эксплуатации и обслуживанию компрессоров;

- закрыть деревянными или другими пробками концы спускных труб, выходящих под кузов;

- проверить визуально по сему электровозу качество защитных лакокрасочных покрытий. Нарушенные лакокрасочные покрытия восстановить.

5.1.4 Тяговые электродвигатели

При постановке электровоза на длительное хранение с тяговыми электродвигателями проведите следующие работы:

- просушить изоляцию тяговых электродвигателей;

- провести ревизию крышки коробок выводов, обращая внимание на состояние уплотнений и крепежных устройств, плотно закройте крышку;

- заклеить отверстия в подшипниковых щитах для выхода вентилирующего воздуха брезентом или другой водонепроницаемой тканью;

- проверить состояние брезентовых воздухопроводящих патрубков и надежность крепления их на тяговых электродвигателях;

- поставить пробки на отверстия для стока конденсата;

- добавить шприцем в роторные подшипники по 50 г смазки и закройте масло – трубки;

- через каждые 6 месяцев необходимо проверить состояние упаковки и консервации, выявленные недостатки при осмотре устранить;

- для соблюдения порядка хранения роторных подшипников производить один раз в 15 дней перекатку электровоза.

Хранение тягового электродвигателя отдельно от электровоза производить в закрытом помещении по условиям хранения 2(С) ГОСТ 15150-69. Не реже одного раза в месяц необходимо измерять сопротивление изоляции. При его понижении менее 10Мом произвести сушку тягового электродвигателя. Результаты измерений записываются в специальный журнал. Через каждые шесть месяцев хранения проверяется состояние упаковки и консервации. Замеченные недостатки и повреждения устранить.

Срок хранения тяговых электродвигатель должен не превышать более двух лет.

По истечении 2 лет хранения необходима полная разборка и освидетельствование всех узлов тягового двигателя, и затем полная консервация и упаковка согласно требований руководства по эксплуатации на изделие.

5.1.5 Вспомогательные машины

При подготовке электровоза к хранению проверить исправность вспомогательных машин. Консервацию производить при температуре окружающего воздуха не ниже плюс 15ºС и относительной влажности 70%.

Поверхности, подлежащие консервации (фирменные таблички, маслопроводы, открытые участки вала, места заземления, все обработанные и неокрашенные поверхности), очистить от грязи, пыли, следов коррозии, протереть ветошью или хлобчатобумажными салфетками. Вентиляционные отверстия заклеить влагостойкой бумагой.

Антикоррозийную смазку нагреть до температуры 70-75ºС и нанести на

консервируемую поверхность ровным, сплошным слоем, без попусков, накрест (не менее двух слоев).

Для соблюдения порядка хранения произвести один раз в 15 дней проворот вала каждой вспомогательной машины на несколько оборотов.

Не реже одного раза в 6 месяцев, проверяйте состояние консервации и при необходимости выявленные нарушения порядка хранения устранить.

Через 2 года хранения необходимо брать смазку для проведения химического анализа, при получении неудовлетворительного результата пробы смазки произвести замену смазки в подшипниковых узлах.

5.1.6 Крышевое оборудование

При сроке хранения электровоза более месяца необходимо покрыть контактные соединения оборудования и шин, расположенных на крыше, смазкой ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74.

5.1.7 Аккумуляторная батарея

Подготовку аккумуляторной батарее для хранения необходимо провести следующим образом:

- отключить токоотводящие провода и заизолировать;
- снять батарею с электровоза;
- очистить батарею от пыли, влаги, солей и других загрязнений;
- разрядить током 12,5 А до напряжения 1,0В на аккумулятор;
- слить электролит, встряхивая батарею для удаления осадка из аккумулятора;
- ввернуть вентиляционные пробки в заливочные отверстия аккумуляторов;
- насухо протереть батарею, смазать неокрашенные металлические части тонким слоем смазки, не содержащей кислот.

Допускается хранение батареи в заряженном состоянии в течении не более 6 месяцев.

Подготовку батареи для хранения с электролитом в заряженном состоянии на срок до одного месяца произвести следующим образом:

- очистить батарею от пыли, влаги, солей и других загрязнений;

- проверьте и откорректируйте уровень и плотность электролита. Состав и плотность электролита должны соответствовать норме с учетом температурных условий хранении;

- разрядить батарею током 12,5А до напряжения 1,0В на худший аккумулятор;

- зарядить током 31А в течении 10 часов;

- разрядить током 25А до напряжения 1,0В на худший аккумулятор;

- зарядить током 31А в течении 6 часов. Через 3 часа после заряда проверить и откорректировать уровень и плотность электролита, закрыть заливочные отверстия вентиляционными пробками;

- насухо протереть батарею и смазать неокрашенные металлические части тонким слоем консервационного масла.

При подготовке для хранения на срок более месяца разрядить батарею током 12,5 А до напряжения 1,0В на худший аккумулятор, сменить электролит и подвергнуть батарею циклам заряд-разряд:

- первый цикл – заряд током 31А в течение 12 часов, разряд током 12,5А до напряжения 1,0В на худший аккумулятор;

- второй цикл – заряд током 31А в течение 12 часов, разряд током 12,5А до напряжения 1,0В на худший аккумулятор;

- третий цикл – заряд током 31А в течение 6 часов, разряд током 12,5А до напряжения 1,0В на худший аккумулятор;

После проведения третьего цикла зарядить батарею током 31А в течении 9 часов. В остальном подготовку проводить так же, как и для хранения на срок до одного месяца.

При заряде батареи не допускать перегрева электролита свыше плюс 35°С.

Перед каждым зарядом проверять и корректировать уровень и плотность

электролита.

Допускается хранение батареи на электровозе. Для этого необходимо выполнить вышеуказанную подготовку, отключить и заизолировать токоведущие провода, закрыть вентиляционные отверстия на торцевых стенках ящика батареи, закрыть и опломбировать ящик АБ.

Хранить батарею необходимо в соответствии с требованиями технологической Инструкции по техническому обслуживанию и текущему ремонту щелочных никель-кадмиевых аккумуляторных батарей электроподвижного состава ТИ-171-82.

5.1.8 Прочее оборудование

При сроке хранения до одного месяца и необходимо слить воду из бака санузла, через кран умывальника, а оставшуюся воду через сливную пробку. Отключить бак от электросети, убрать массу экскрементов из камеры биоразложения биотуалета, пробить корпус камеры.

ВНИМАНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ, ПРОВЕДЕННЫЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ЭЛЕКТРОВОЗА К КОНСЕРВАЦИИ, ФИКСИРУЮТСЯ В СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ЖУРНАЛ И ПАСПОРТ ЭЛЕКТРОВОЗА.

5.2 Транспортирование

Транспортирование электровоза в порядке регулирования и пополнения парка внутри дороги и между дорогами, в пункты ремонта и из ремонта производиться в соответствии с требованиями Инструкции ОАО «РЖД» №ЦТ-310. В зависимости от продолжительности транспортирования и погодных условий (зима, лето) рекомендуется выполнить указания, изложенные в подразделе 5.1.1 настоящего руководства.

При транспортировании электровозов в недействующем состоянии на большие расстояния, через каждые 600-800 км пробега необходимо проводить следующие работы:

- провернуть вал электродвигателя компрессорной установки на один оборот;

- проверять уровень смазки в корпусах тяговых редукторов через масломерные щупы. Уровень смазки должен быть не ниже нижней кромки маслоуказательного щупа. При замере уровня смазки гайка, в которую вмонтирован указатель уровня смазки, должна быть закручена до упора. При необходимости дозаправить корпус тяговых редукторов смазкой.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов				Всего листов в докум.	№ документа	Входящий № сопрово-дительного докум.и дата	Подп.	Дата
	изменен-ных	заменен-ных	новых	аннулиро-ванных					

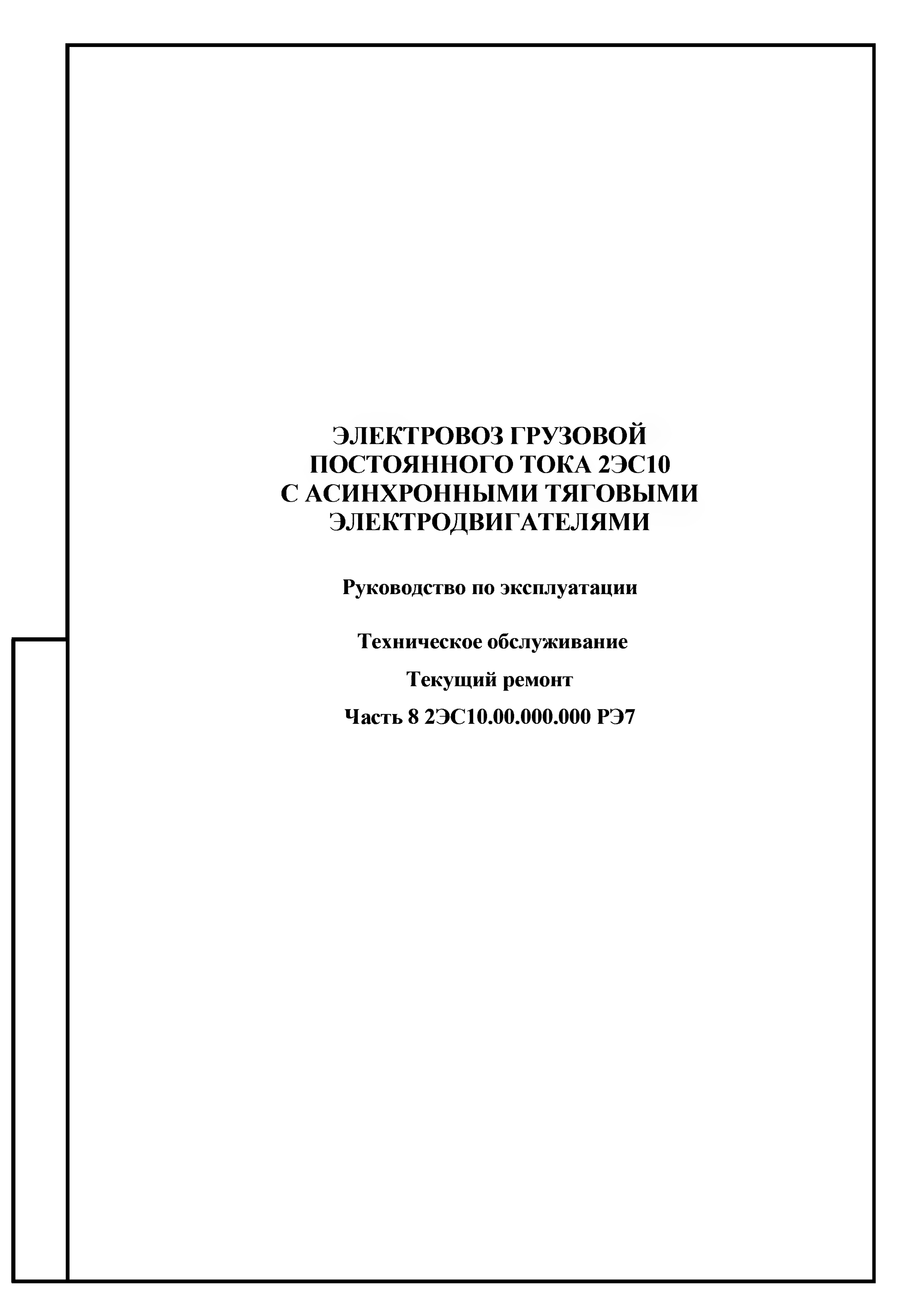
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подп.



ЭЛЕКТРОВОЗ ГРУЗОВОЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС10 С АСИНХРОННЫМИ ТЯГОВЫМИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ

Руководство по эксплуатации

Техническое обслуживание

Текущий ремонт

Часть 8 2ЭС10.00.000.000 РЭ7

Содержание

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Ремонтное руководство технического обслуживания (далее – ТО) и текущего ремонта (далее – ТР) распространяется на электровозы постоянного тока серии 2ЭС10.

Ремонтное руководство регламентирует вопросы организации и планирования технических обслуживаний (ТО), текущего ремонта (ТР), объемы обязательных работ, способы ремонта, браковочные признаки, допускаемые и предельные размеры, порядок контроля и диагностирования технического состояния сборочных единиц (оборудования, узлов, агрегатов и деталей) и электровоза в целом.

Обслуживание и ремонт должны производиться в депо, имеющих здание, технологическое оборудование, приспособления, инструмент, а также запасы соответствующих материалов и запасных частей.

Обслуживание и ремонт должны производить комплексные бригады и специализированные отделения, укомплектованные квалифицированными рабочими.

После проведения обслуживаний, ремонтов и устранения неисправностей следует произвести необходимые записи в учетной документации депо.

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 Общие требования

К работе по ремонту электровоза допускаются лица, прошедшие при поступлении на работу предварительный медицинский осмотр, профессиональное обучение, вводный и первичный инструктажи на рабочем месте, стажировку, проверку знаний по охране труда и сдавшие экзамен на соответствующие разряд и группу по электробезопасности.

Слесарь должен применять безопасные приемы работы, средства защиты, содержать в исправном состоянии и чистоте инструмент, оборудование, приспособления и измерительные приборы, используемые при ремонте.

Слесарь обязан:

при выполнении работы быть внимательным и выполнять только порученную работу. О начале и конце выполняемой работы сообщать непосредственному руководителю;

выполнять требования запрещающих, предупреждающих, указательных и предписывающих знаков, надписей, а также звуковой и световой сигнализации;

при подъеме (сходе) на (с) электровоза находиться лицом к подножкам и держаться руками за поручни;

при выполнении работ, связанных с повышенным уровнем шума использовать средства защиты органов слуха (антифоны, беруши и др.);

о всех замеченных нарушениях требований пожарной безопасности, техники безопасности, в том числе о неисправностях оборудования, инструмента, приспособлений, средств защиты и пожаротушения, освещения, вентиляции, отопления, спецодежды, создающих опасность для жизни людей или являющихся предпосылкой к аварии, пожару, несчастному случаю, ухудшению состояния здоровья сообщать своему непосредственному руководителю. В случае непринятия им необходимых мер обращаться к инженеру по охране труда или руководству цеха, депо.

Слесарю запрещается:

находиться под поднятым грузом;

снимать ограждения до полной остановки вращающихся частей машины;

работать без средств индивидуальной защиты;

во время маневров, вводе (выводе) ЭПС в депо и на ремонтное стойло (из депо и с ремонтного стойла) производить работы по техническому обслуживанию и ремонту ЭПС, находиться внутри локомотива, под ним или на его

крыше, а также в местах на территории и в депо, отмеченных знаком «Осторожно! Негабаритное место».

1.2 Требования безопасности перед началом работ

Перед началом работ на электровозе слесарь должен:

убедиться в отсутствии напряжения в контактном проводе или на ЭПС по следующим признакам: горит зеленый огонь световой сигнализации на ремонтном стойле и заземлен контактный провод или отключены от ЭПС питающие кабели постороннего источника. К работе можно приступать только после команды мастера, бригадира или другого назначенного работника, обеспечивающего снятие напряжения с контактного провода;

Перед продувкой электрических машин и аппаратов следует надеть хлопчатобумажный костюм из пыленепроницаемой ткани, респиратор и защитные очки.

Перед работой с аккумуляторными батареями следует надеть хлопчатобумажный костюм с кислотозащитной пропиткой или грубошерстный костюм, прорезиненный фартук, резиновые перчатки, кожаные ботинки, защитные очки.

1.3 Требования безопасности во время работ

При техническом обслуживании и ремонте оборудования, узлов и деталей непосредственно на электровозе пользуются переносными светильниками на напряжение не выше 36В переменного тока. При работах допускается использование переносных светильников с лампами на напряжение 110В постоянного тока от аккумуляторной батареи или 50 В от другого источника питания.

Запрещается использование переносных светильников без предохранительных сеток, с поврежденной вилкой и изоляцией проводов.

Запрещается находиться в высоковольтной камере, если к розеткам питания от постороннего источника под кузовом подведено напряжение выше 42В переменного тока или выше 110В постоянного тока.

При необходимости подачи напряжения в процессе или по окончании ремонта, поднятие токоприемника, включение машин и аппаратов или их опробование допускается только с разрешения мастера (бригадира), дежурного по депо или его помощника.

Требования безопасности при выполнении отдельных операций ремонта и технического обслуживания электровоза:

1) Электрические машины и аппараты, поставленные в специальном оборудованном для вытяжки пыли месте, необходимо продувать сжатым воздухом под давлением не более 0,3 МПа (3 кгс/см).

Запрещается в это время в местах продувки находиться другим рабочим.

2) Электрические машины, снятые с электровоза, следует устанавливать на специальной подставке.

3) При транспортировке узлов и деталей с помощью грузоподъемных механизмов слесарь должен следить за перемещением груза по цеху.

4) Перед разъединением соединительных рукавов тормозной магистрали необходимо перекрыть концевые краны.

5) Перед продувкой тормозной магистрали соединительный рукав берут рукой возле головки, затем открывают кран.

6) Перед сменой клапанов, резервуаров, тормозных колодок, башмаков и других деталей рычажной тормозной передачи, вскрытием тормозных цилиндров воздухораспределитель следует выключить, а воздух из резервуаров выпустить.

Запрещается отвертывать заглушки, краны, клапаны, пневматические приборы у резервуаров, находящихся под давлением.

7) Запрещается проводить проверку работоспособности автотормозов при техническом осмотре ремонте экипажной части.

8) Фрикционный аппарат и головку автосцепки необходимо ставить и снимать специальными подъемниками.

9) К работе на крыше электровоза при отсутствии предохранительных ограждений на стойловой части депо, ПТОЛ допускаются только лица, прошедшие специальный инструктаж. При работе на крыше необходимо пользоваться предохранительным поясом.

Запрещается, при нахождении на крыше, переходить (перебегать, перепрыгивать) с секции на секцию электровоза, с вагона на вагон электропоезда. При отвертывании и завертывании болтов крышевого оборудования движение ключа следует направлять к себе.

При опробовании токоприемника на подъем запрещается в зоне его подъема.

10) Натирку и подкраску лобовой части кузова, смену стекла прожектора, стеклоочистителей лобового стекла следует выполнять со специальных подмостей или лестницы.

11) Аккумуляторные батареи следует перевозить по территории депо, ПТОЛ на специальных тележках, платформы которых исключают возможность падения батарей.

12) К зарядке аккумуляторных батарей на электровозе от деповской установки следует приступать через 5 – 8 мин. После открытия крышек аккумуляторных ящиков и пробок заливочных отверстий.

Электролит и дистиллированную воду следует носить в полиэтиленовых канистрах, на горловины которых надет резиновый шланг.

13) Перед проведением сварочных и других связанных с открытым пламенем работ на электровозе место работы следует оградить металлическими экранами и подготовить первичные средства пожаротушения (огнетушитель, воду, песок). Дополнительно, при проведении огневых работ на кузовах ЭПС в радиусе 2 м от места нагрева металла необходимо удалить горючие материалы (утеплитель, детали конструкций, обтирочные и смазочные материалы и др.).

1.4 Меры противопожарной безопасности

Не допускается защита электрических цепей выключателями автоматическими и предохранителями, не предусмотренными документацией на электровоз 2ЭС10. Категорически запрещается шунтировать выключатели автоматические и предохранители.

После производства работ требующих создание временных (не штатных) электрических цепей эти цепи должны быть удалены.

На электровозе установлена система пожарно-охранной сигнализации и аэрозольного пожаротушения «Радуга - 5». Работу системы смотри руководство по эксплуатации САП1 ЭТ.000РЭ.

При возникновении пожара на электровозе, движущемся в тяговом режиме или в режиме электрического торможения под управлением МПСУиД, следует: нажать кнопку «Выбег», остановить поезд и повернуть ключ «Управление» в положение «0». Принять меры к удержанию электровоза (поезда) на месте и отключить рубильники аккумуляторных батарей на всех секциях электровоза. При возникновении пожара на электровозе, движущемся в режиме выбега, следует повернуть ключ «Управление» в положение «0» и далее действовать, как описано выше.

2 ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ РЕМОНТНОМ РУКОВОДСТВЕ

Отдельные термины, содержащиеся в настоящем Ремонтном руководстве, имеют следующее значение:

Проверка (Осмотр). Комплекс операций или операция по определению состояния или положения деталей, проводников, подвижных и неподвижных соединений (включая контактные), изоляции и т. п. в сборочных единицах. Состояние самих сборочных единиц электровозов путем визуального осмотра (по внешним признакам), проверки смотровым молотком состояния креплений,

контроль показаний приборов, принудительное воздействие на органы управления, измерение отдельных параметров.

Дефектация. Комплекс операций или операция по выявлению дефектов (повреждений) деталей, проводников, подвижных и неподвижных соединений, изоляции и т. п. в собранных, частично или полностью разобранных сборочных единицах, с применением соответствующих технологических средств (измерительных инструментов и приборов, стендов, установок, приспособлений, дефектоскопов, средств технической диагностики, ЭВМ).

Ревизия. Комплекс операций или операция по определению состояния или положения детали, проводников, подвижных и неподвижных соединений, изоляции, смазки и т. п. в сборочных единицах или их положения на электровозе с применением соответствующих технологических средств (инструментов, приспособлений, стендов, установок и т. п.).

В ревизию могут входить операции по частичной разборке и сборке сборочной единицы, съемке крышек, люков, кожухов, операции по устранению незначительных дефектов и повреждений, смене смазки и т. п.

Ремонт. Комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности электровоза (объекта ремонта) и восстановления ресурса электровоза или его составных частей. В ремонт могут входить операции по проверке, дефектации, ревизии, разборке, очистке, восстановлению, сборке, смазке, испытанию и т. д. деталей и сборочных единиц. Содержание части операции ремонта может совпадать с содержанием некоторых операций проверки, дефектации и ревизии.

Диагностирование – процесс определения технического состояния объекта диагностирования (обнаружение и поиск дефектов) с помощью приборов без его разборки.

Дефект – каждое отдельное несоответствие объекта установленным требованиям.

Исправная деталь. Деталь, состояние которой удовлетворяет требованиям соответствующей технической документации и настоящего Ремонтного

руководства, и она пригодна для дальнейшей работы без какого-либо ремонта, ревизии, проверки, испытания.

Неисправная деталь. Деталь, требующая ремонта или проверки, состояние которой не отвечает требованиям соответствующей инструкции, настоящего Ремонтного руководства.

3 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА ЭЛЕКТРОВОЗА

Планово-предупредительная система ремонта и технического обслуживания электровоза предусматривает проведение следующих видов ТО и ремонта:техническое обслуживание - ТО-2, ТО-4; текущий ремонт - ТР

ТО-2 для предупреждения появления неисправностей, поддержания электровозов в работоспособном и надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии. Для обеспечения бесперебойной, безаварийной работы и пожарной безопасности;

ТО-4 предназначено для обточки бандажей колесных пар без выкатки их из-под электровозов с целью поддержания оптимальной величины параметров бандажей колесных пар в соответствии с требованиями инструкции и «Руководства по содержанию колесных пар».

ТР предназначен для восстановления основных эксплуатационных характеристик и работоспособности электровоза в соответствующих межремонтных периодах путем ревизии, ремонта или замены отдельных деталей, сборочных единиц, регулировки и испытания, а также частичной модернизации.

МЕЖРЕМОНТНЫЕ ПРОБЕГИ ЭЛЕКТРОВОЗА 2ЭС10, В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКИМ ЗАДАНИЕМ ДОЛЖНЫ БЫТЬ: ДЛЯ ТО – НЕ БОЛЕЕ ЧЕМ ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 10000 КМ; ДЛЯ ТР – ЧЕРЕЗ 100000 КМ С ДОПУСКОМ ПЕРЕПРОБЕГА 10 %.

4 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ

Перед постановкой на стойло в депо электровоз в целом, его тележки и крыша должны быть очищены от загрязнений. Оборудование высоковольтной камеры необходимо продуть сжатым воздухом с отсосом загрязненного воздуха из кузова электровоза.

В зимнее время электровозы должны ставиться заблаговременно на стойла в депо для того, чтобы освободиться от снега и быть сухими к началу работ. Для предупреждения увлажнения изоляции электровозы должны ставиться в теплые участки депо только с нагретыми тяговыми двигателями и вспомогательными электрическими машинами.

Разборочные работы необходимо вести исправным инструментом и приспособлениями, обеспечивающими сохранность деталей при демонтаже. Снятые узлы и детали следует укладывать осторожно, предохраняя их от ударов.

При техническом обслуживании и текущем ремонте электровоза во избежание излома деталей и образования трещин запрещается ставить зубилом какие-либо метки и знаки на рамах тележек и кузова, колесных парах, буксах, шестернях, рессорных подвесках, тягах и других деталях.

Нанесение установленных клейм на деталях допускается только в местах, предусмотренных чертежами.

Перед снятием и разборкой ответственных узлов и механизмов необходимо произвести следующие работы:проверить наличие на деталях клейм и меток взаимного расположения. Если клеймо или метки взаимного расположения на какой-либо детали отсутствуют или перепутаны, их следует восстановить согласно требованиям чертежа или сделать отметку краской;измерить зазоры между деталями, определить характер износа трущихся деталей в рабочем положении, т.е. в том их положении, в котором они закреплены и прирабатывались в процессе эксплуатации, устанавливается степень деформации деталей;определить визуально (по наличию выступающей смазки, ржавчины, трещин краски, следов потертости или блеска и т.д.) или обстукиванием, нет

ли ослабления элементов крепления деталей.Все детали после разборки узлов, агрегатов перед осмотром и ремонтом должны быть очищены от ржавчины, пыли, грязи и обезжирены.

При проведении сварочных работ на электровозе обратный провод должен находиться как можно ближе к месту сварки. Не допускается воздействие сварочного тока на буксовые и другие подшипники качения оборудования электровоза. При проведении сварочных работ в кузове, обратный провод должен быть закреплен на кузов.

Для исключения попадания искр на оборудование, место выполнения сварочных работ должно быть со всех сторон ограждено негорючим материалом. Работы должны производиться под постоянным наблюдением второго члена бригады. Во избежание возникновения пожара на электровозе все обтирочные и смазочные материалы должны храниться в закрытом ящике.

При выполнении сварочных работ на крыше электровоза принять меры, исключающие попадание искр или расплавленного металла на расположенное под крышей оборудование. В непосредственной близости от места выполнения сварочных работ должны находиться огнетушители.

Запрещается проведение сварочных работ в случае: несоответствия типа электродов требованиям установленной технологии; несоответствия температуры цеха или наличия сквозняков при сварке деталей, для которых обусловлены требования температурного режима; неправильной подготовки и разделки швов перед их сваркой; попадания на место сварки воды или масла;нахождения места сварки вблизи свежеокрашенных частей электровоза (при незащищенности окрашенных частей).

Крепление деталей, оборудования, агрегатов, узлов, аппаратов должно осуществляться в соответствии с требованиями чертежей. Запрещается оставлять или устанавливать вновь болты, винты, шпильки, гайки, имеющие разработанную, сорванную или поврежденную резьбу, забитые грани.

Во всех случаях при обслуживании и ремонте электровоза ключ переключателя «Управление» должен находиться у ответственного лица, выполняющего эти работы.

Запрещается выпуск электровоза из ТО и ТР при неисправностях, указанных в п.12.4. Правил технической эксплуатации железных дорог ЦРБ-756.

ТО и ТР моторно-осевым подшипникам фирмы «Timken» до среднего ремонта электровоза не требуется.

Порядок смены отдельных узлов и агрегатов при внеплановых видах ремонта приведены в приложении Т настоящего Руководства.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-2

5.1 Механическое оборудование

Проверить, в доступных местах, надежность стопорения головок болтов крепления кронштейнов рамы тележки на грань стопорными шайбами, при необходимости болты заменить и застопорить их на грань новыми стопорными шайбами.

Проверить состояние и крепление кронштейнов для установки элементов тормозной системы, гасителей колебаний, наличие трещин и изломов недопустимо.

Проверить состояние и крепление воздушного трубопровода тормозных цилиндров, трубопровод должен быть надежно закреплен, и не касаться других деталей тележки. Резиновые рукава с протертыми местами или трещинами и надрывами до оголения текстильного слоя, а также рукава со сроком службы более шести лет и не имеющие клейма даты изготовления, заменяются новыми.

При осмотре колесных пар проверить отсутствие трещин в колесных центрах, ползунов (выбоин), вмятин, раковин на бандажах, ослабление бандажей на ободе центра (остукиванием молотком), сдвига бандажа (по контроль-

ным меткам на бандаже и ободе центра, предельного проката (предельной высоты гребня) или износа, предельного подреза гребня, ослабление бандажного кольца). Предельный прокат (предельная высота гребня) и наличие опасной формы гребня проверить шаблоном УТ-1.

Запрещается выпускать из ТО-2 колесные пары с неисправностями, указанными в Инструкциях КМБШ.667.120.120.001.РЭ, ЦТ-329, а также с трещинами в любой части колесного центра, оси, ободе, бандаже. При высоте гребня бандажа более 35 мм или менее 27 мм. При толщине гребня более 33 мм или менее 25 мм, измеряемой на расстоянии 20 мм от вершины гребня.

При осмотре колесно-моторных блоков проверить надежность фиксации болтов крепления корпуса моторно-осевого подшипника и болтов крепления кожухов зубчатой передачи к остову тягового электродвигателя проволокой через отверстия в головках болтов. При необходимости болты затянуть ключом моментным шкальным моментом 980-1180 Н·м и застопорить проволокой 3,0-0-С ГОСТ 3282-74 через отверстия в головках болтов.

Осмотреть кожуха зубчатой передачи на наличие трещин, вмятин. Трещины и вмятины не допускаются. Проверить надежность затяжки болтов, стягивающих половинки кожухов. Касание кожухами головок болтов крепления подшипникового щита двигателя не допускается.

Осмотреть кожуха на течь смазки. По контрольному щупу проверить уровень смазки, при необходимости долить смазку в кожуха. Кожуха заполняются смазкой редукторной ОСП или ОС, в количестве 3,6 л (3,2 кг) в один кожух.

Проверить состояние корпуса буксы, плотность прилегания и целостность крышек, отсутствие трещин. На электровозе применен компактный конический буксовый узел SKF CTBU class G, который технического обслуживания не требует.

Осмотреть винтовые цилиндрические пружины, они не должны иметь трещин, изломов и сколов. Касание витков между собой не допускается.

Проверить состояние и правильность расположения тормозных колодок относительно бандажа, отсутствие трещин в тягах, поперечинах, балансирах, планках, башмаках тормозных колодок.

Проверить надежность крепления и стопорения болтов, гаек, валиков. Наличие и состояние шплинтов.

Проверить состояние чеки, которая должна плотно соединять тормозную колодку с корпусом башмака. Тормозные колодки толщиной менее 15 мм заменить.

Произвести регулировку тормозной рычажной передачи. Выход штока тормозного цилиндра составляет 100 мм. Максимальный выход винта регулятора относительно поршня не должен превышать 200 мм, при необходимости регулировку произвести путем перестановки болта крепления продольной тяги тормозной рычажной передачи с последующей регулировкой положения тормозных колодок относительно бандажа колесной пары.

Проверить исправность действия ручного тормоза из обеих кабин управления.

Осмотреть детали подвески тягового двигателя, поводки букс и наклонные тяги; трещины, изломы на металлических частях не допускаются. При наличии таких неисправностей дефектные узлы заменить.

Осмотреть гасители колебаний. Проверить отсутствие течи масла, вмятин. Неисправные гасители заменить.

Проверить наличие, исправность, надежность крепления и правильность установки всех предохранительных устройств от падения деталей на путь.

Обрыв жил страховочных тросиков более 20 % от общего сечения не допускается, неисправные тросики заменить.

Проверить свободное перемещение головки автосцепки в крайнее положение при приложении горизонтального усилия автосцепка под действием собственного веса должна возвратиться в центральное положение.

Проверить надежность крепления всех болтовых соединений автосцепного устройства, наличие шплинтов и правильность их установки.

Отрегулировать высоту оси автосцепки от головки рельса, которая должна быть (980-1080) мм.

5.2 Кузовное оборудование

Проверяется состояние и надежность крепления крышек песочных бункеров и крышки люка выхода на крышу. Выявленные неисправности устраняются.

Проверяется состояние сеток песочных бункеров, неисправные заменяются.

Проверяется состояние и крепление замков дверей. Ручки замков должны свободно возвращаться в исходное положение без заеданий. Выявленные неисправности устраняются.

Осматриваются путеочистители, поврежденные или деформированные элементы восстанавливаются. Допускается наличие вмятин на путеочистителях глубиной 2-3 мм по длине 200-300 мм.

Измеряется высота путеочистителя. Высота нижней кромки путеочистителя от головки рельса должна быть не менее 100 мм и не более 165 мм, но не выше нижней кромки приемных катушек КЛУБ.

Проверяется работа системы кондиционирования воздуха, отопления и вентиляции кабины машиниста. Выявленные неисправности устраняются.

Проверяется наличие воды в баке санузла и работа нагревательных элементов бака, при необходимости вода пополняется и меняется расходная жидкость биотуалета.

5.3 Тяговый двигатель СТА 1200А

Проверить надежность крепления подводящих кабелей.

Проверить состояние остова тягового электродвигателя.

Проверяется состояние и надежность крепления подшипниковых щитов

5.4 Вспомогательные машины

Производится внешний осмотр электрических вспомогательных машин, очищается наружная поверхность двигателя.

Проверяется надежность крепления электрических машин, щитов и крышек подшипников.

5.5 Электрические аппараты и цепи

5.5.1 Быстродействующий выключатель ВАБ-55

Проверить четкость работы и отсутствие механических заеданий быстродействующего выключателя при давлении сжатого воздуха 0,5 МПа (5,0 кгс/см ^{2}) и напряжении цепи управления 110 В;

удалить с выключателя пыль, протереть корпус, изоляционные тяги;

выявить утечки воздуха по звуку, при необходимости установить место утечки обмыливанием. Устранить утечки воздуха протягиванием болтов крепления крышки привода или вентиля, при продолжающейся утечке воздуха привод или вентиль сменить.

5.5.2 Электромагнитный контактор SEC

Очистить контакторы от пыли и загрязнений, очистку производить салфеткой хлопчатобумажной;

произвести осмотр контакторов на наличие механических повреждений (изломы, трещины не допускаются);

осмотреть места крепления подводящих проводов (места крепления токоведущих шин или проводов не должны иметь следов нагрева).

5.5.3 Электромагнитные контакторы

Очистить контакторы от пыли и загрязнений, очистку производить салфеткой хлопчатобумажной;

произвести осмотр контакторов на наличие механических повреждений (изломы, трещины не допускаются);

осмотреть места крепления подводящих проводов (места крепления токоведущих шин или проводов не должны иметь следов нагрева);

проверить отсутствие механических заеданий контактора перемещая вручную якорь, при наличии заеданий контактор сменить.

5.5.4 Кулачковые переключатели ОД-005 ЭТ и ПТ-022

Проверить четкость работы кулачковых переключателей и их блокировок при давлении сжатого воздуха 0,5 МПа (5,0 кгс/см ^{2}) и напряжении цепи управления 110 В;

при нажатии на кнопку (грибок) одного вентиля переключатель должен четко переключиться в одно из двух положений с полным притиранием силовых контактов. При нажатии на кнопку (грибок) второго вентиля переключатель должен четко переключиться во второе положение с полным притиранием силовых контактов, без заеданий. Переключатель, имеющий механические заедания отремонтировать или сменить;

выявить утечки воздуха по звуку, при необходимости установить место утечки обмыливанием. Допускается утечка воздуха, при которой мыльный пузырь не лопается в течение 10 с. При большей утечке воздуха привод или вентиль заменить;

осмотреть контакты силовые и блокировочные, тяги, изоляционные стержни, шунты;

проверить надежность крепления подводящих токоведущих шин высоковольтных и низковольтных проводов, обращая особое внимание на места крепления и изгиба проводов (места крепления токоведущих шин или проводов не должны иметь следов нагрева, в местах изгиба проводов на изоляции не допускается трещин).

5.5.5 Разъединитель дистанционный РДЛ-3,0/1,85

Разъединитель дистанционный РДЛ-3,0/1,85 используется в качестве разъединителя и заземлителя. При техническом обслуживании проверяется четкость работы разъединителей РДЛ-3,0/1,85 и их блокировок при давлении сжатого воздуха 0,5 МПа (5,0 кгс/см ^{2}) и напряжении цепи управления 110 В;

при нажатии на кнопку включающего вентиля разъединитель должен четко включиться (нож подвижного контакта должен без заеданий войти во вруб неподвижного контакта). При нажатии на кнопку (грибок) выключающего вентиля разъединитель должен четко выключиться. Разъединитель, имеющий механические заедания отремонтировать или сменить;

выявить утечки воздуха по звуку, при необходимости установить место утечки обмыливанием. Утечки устранить протягиванием гаек трубопроводов или заменой вентиля;

осмотреть контакты силовые и блокировочные (на контактах не должно быть следов нагрева или следов переброса электрической дуги);

проверить надежность крепления подводящих высоковольтных и низковольтных проводов, обращая особое внимание на места крепления и изгиба проводов (места крепления проводов не должны иметь следов нагрева, в местах изгиба проводов на изоляции не допускается трещин).

5.5.6 Реле дифференциальной защиты РДЗ-068-02.

Осмотреть панель реле. Трещины, сколы, расслоения не допускаются.

При наличии замечаний в работе дифференциального реле вскрыть кожух и выполнить следующие работы:

проверить от руки работу подвижных деталей. Подвижные детали реле должны перемещаться легко, без заеданий и перекосов;

проверить целостность пружин и подвижных деталей реле;

осмотреть изоляцию катушек и выводных проводов. Нарушение изоляции не допускается;

осмотреть блокировку электрическую низковольтную. Поверхность контактов должна быть гладкой, без забоин и заусениц. Контакты должны плотно прилегать друг к другу. При наличии незначительных заусениц, забоин и задиров загладить поверхность стальной хромированной пластиной.

5.5.7 Дроссель входного фильтра

Проверить отсутствие внешних повреждений, наличие защитно-декоративных покрытий и отсутствие повреждений этих покрытий, отсутствие ослабленных механических креплений и затяжки резьбовых соединений, состояние поверхности изоляторов.

Проверить сопротивление изоляции дросселя мегаомметром на 2500 В, которое при нормальных климатических условиях должно быть не менее 40 МОм.

5.5.8 Прочее электрическое оборудование

Осмотреть укладку проводов по монтажным пруткам кузова. Все провода должны быть надежно, без провисаний, закреплены на прутках монтажными хомутами.

Шины проверяются на отсутствие трещин. Проверяется состояние, и при необходимости, поправляется крепеж, всех контактных электрических соединений проводов и шин. Не допускаются прожоги и наплывы. Места слабого контакта проверяется по следам нагрева (цвета побежалости) и обгоранию краски.

Проверяется состояние поверхностей изоляторов блоков аппаратов. Изоляторы, имеющие трещины, сколы более 20 % пути возможного перекрытия электрической дугой, заменяются.

Произвести осмотр цепей освещения кузова и кабины, проверить работоспособность всех выключателей, перегоревшие лампы освещения сменить.

Проверить и заменить перегоревшие лампы прожекторов, буферных фонарей, освещения и сигнализации.

Проверить исправность действия блокировок дверей высоковольтной камеры, крышевых люков.

При ТО-2 Устройства пожарной сигнализации и пожаротушения должно быть проверено осмотром:

отсутствие внешних повреждений;

отсутствие ослабленных механических креплений;

наличие защитно-декоративных покрытий и отсутствие повреждений этих покрытий.

5.6 Крышевое оборудование

Осмотреть и при необходимости, очистить токоприемник от пыли и грязи.

Проверить состояние узлов и деталей токоприемника на отсутствие трещин, вмятин и деформации. Убедиться в надежности крепления всех деталей остукиванием и по наличию болтов, винтов и гаек и их шплинтовки в соответствующих местах.

Токоприемники с обнаруженными деталями (тяги, рамы и др.), имеющими деформацию или вмятины глубиной более 5 мм, или трещины длиной более 10 мм заменить. При ослаблении крепления деталей или утере деталей крепления (шплинтов, болтов и гаек) восстановить их крепление и шплинтовку.

Проверить остукиванием болтов надежность крепления основания токоприемника к крыше электровоза и крепление всех шунтовых соединений.

Проверить состояние шунтов. Шунты, имеющие обрывы свыше 10% сечения жил заменить.

Проконтролировать состояние контактных вставок по наличию сколов и трещин и по степени износа: величина скола контактной вставки не должна превышать более 20 мм, в противном случае полоз заменить;

на контактной вставке не должно быть более одной трещины, при этом трещина не должна вызывать люфт вставки в полозе. При обнаружении на

контактной вставке более одной трещины или одной трещины, вызывающей люфт в полозе, заменить полоз;

замена полоза по износу контактных вставок производится при толщине накладки менее 3 мм.

Произвести осмотр и регулировку токоприёмника АТ2400 в соответствии с требованиями, указанными в приложении В (таблица В.1)

Проверить прилегание верхней и нижней рам к буферам в сложенном положении токоприемника. При наличии зазоров между рамами и буферами обеспечить их плотное прилегание.

Изоляторы крышевого оборудования осматриваются, очищаются от загрязнений.

Токопроводящие шины, шунты осматриваются. Шунты, имеющие следы нагрева и обрыв жил более 10 % заменяются.

Изоляционные рукава токоприемника со следами электроожогов, трещинами и с истекшим сроком службы по бирке заменяются.

Ограничитель перенапряжения ОПН-3,3-01 осмотреть, протереть. Ограничитель перенапряжений со сквозными трещинами фарфоровой крышки, сколом фарфора и изломом фланца заменить. Повреждение глазури на покрышке допускается до 15% длины возможного перекрытия электрической дугой.

Проверить четкость работы разъединителя РДЛ-3,0/1,85 и его блокировок при давлении сжатого воздуха 0,5 МПа (5,0 кгс/см ^{2}) и напряжении цепи управления 110 В.

При нажатии на кнопку (грибок) включающего вентиля разъединитель должен четко включиться (нож подвижного контакта должен без заеданий войти во вруб неподвижного контакта). При нажатии на кнопку (грибок) выключающего вентиля разъединитель должен четко выключиться. Разъединитель, имеющий механические заедания отремонтировать или сменить.

Проверить наличие утечек сжатого воздуха в пневматических приводах и электромагнитных вентилях при давлении сжатого воздуха
0,5 МПа (5,0 кгс/см^2).

Выявить утечки воздуха по звуку, при необходимости установить место утечки обмыливанием. Допускается утечка воздуха, при которой мыльный пузырь не лопается в течение 10 с. При большей утечке воздуха привод или вентиль заменить.

Проверить надежность крепления подводящих низковольтных проводов разъединителя, обращая особое внимание на места крепления и изгиба проводов (места крепления проводов не должны иметь следов нагрева, в местах изгиба проводов на изоляции не допускается трещин).

5.7 Аккумуляторная батарея

Техническое обслуживание аккумуляторной батареи выполнить в соответствии с Руководством по эксплуатации щелочных никель-кадмиевых аккумуляторов и Инструкцией ТИ-746 «Техническое обслуживание и ремонт щелочных никель-кадмиевых аккумуляторных батарей».

5.8 Электронное оборудование

Техническое обслуживание приборов безопасности, систем МПСУиД, КЛУБ, САУТ, ТСКБМ и радиостанции производится в соответствии с техническими требованиями заводов-изготовителей специализированной бригадой сервисного центра.

Техническое обслуживание ПСН-200 производится в соответствии с техническими требованиями завода-изготовителя специализированной бригадой сервисного центра.

При проведении работ по техническому обслуживанию электронной аппаратуры для исключения влияния статического электричества на микросхемы руководствоваться требованиями, указанными в приложении Ж.

5.8.1 Система автоматического управления торможением САУТ-ЦМ/485

Произвести внешний осмотр блоков и проверить:

-наличие и сохранность пломб на корпусе блока БЭК (2шт.), на крышке антенны Ан-САУТ-УМ (2шт.) и на панели пульта машиниста ПМ;

-внешнее состояние блоков и кабелей;

-надёжность крепления блоков;

-целостность, надёжность крепления и подсоединения кабелей к блокам;

-состояние кабелей к ДПС и антенне Ан-САУТ-УМ в местах провиса между кузовом и тележкой локомотива. Состояние кабеля на участке выхода из антенны до первого закрепления на кузове.

Функционирование системы САУТ-ЦМ:

-включить источник питания ИП установкой тумблеров в положение ВКЛ;

-поднять токоприёмники, запустить вспомогательные машины, зарядить тормозную и питательную магистраль сжатым воздухом, опустить токоприёмники;

-включить КЛУБ, повернуть ключ электропневматического клапана ЭПК в крайнее левое положение;

-на локомотивном блоке индикации БИЛ установить белый огонь;

-включить САУТ-ЦМ установкой тумблера САУТ в положение ВКЛ и переводом тумблера на пульте управления ПУ в положение САУТ;

-убедиться, что выдано речевое сообщение «Внимание! Белый!»;

-убедиться, что индикаторы S,м; V, км/ч показывают нулевое значение, Vдоп,км/ч темпом служебного торможения падает до нуля в обоих полукомплектах САУТ-ЦМ;

убедиться, что на БС-ДПС-БЗС горят все индикаторы «ИСПР ДПС»;

-снять показания РПС с помощью БПр-У и перенести на ПК.

После включения аппаратуры производится автоматическое тестирование, результат тестирования выводится на индикатор ОРДИНАТА. Отсутствие показаний на индикаторе соответствует исправному состоянию аппаратуры, при неисправном состоянии выдаётся код, состоящий из кода устройства и кода ошибки;

5.8.2 Комплексное локомотивное устройство безопасности унифицированное КЛУБ-У

-Произвести внешний осмотр блоков и проверить:

-наличие пломб на болтах крышек рукояток бдительности РБ, РБС, РБП;

-сроки действия профилактических регламентных работ, указанных на табличках каждого блока. Блоки, у которых эти сроки могут истечь до следующего технического обслуживания, следует заменить;

-отсчёт, индикацию и корректировку текущего времени;

-индикацию на комплекте БИЛ-УТ (давление в уравнительной и тормозной магистралях, время, координату, фактическую скорость, ускорение), при выключенном ключе ЭПК, при включенном ключе ЭПК добавляется допустимая скорость и сигналы светофора в том числе и на блоке БИЛ-В-ПОМ;

-срабатывание электропневматического клапана при выключении ЭПК;

-измерение и индицирование давления в тормозной магистрали, тормозном цилиндре и уравнительных резервуарах;

-принудительный переход с «Красного» сигнала на «Белый» сигнал светофора при нажатии кнопки «ВК» на БВЛ-У и рукояток РБ, РБП;

-отсутствие загрязнения, крепление, высоту подвески и отсутствие механических повреждений приёмных катушек;

-исправность клеммных коробок, датчиков пути и скорости, ключа ЭПК, рукояток РБ, РБП, РБС, кнопок «ВК», «РМП» и «РБП» на БВЛ-У, цепи включения тяги;

-при взаимодействии КЛУБ-У с системой САУТ; дополнительно должны индицироваться:

-допустимая скорость (при включении ключа ЭПК в активной кабине) равная значению программируемой скорости от САУТ;

-запрет отпуска;

-коэффициент торможения;

-функции КЛУБ-У при приёме информации по каналу спутниковой навигационной системы СНС (должны индицироваться текущее время и координата поезда).

По окончании работы производится пломбирование устройств КЛУБ-У.

Устройства выявления боксования и юза:

-Произвести внешний осмотр датчиков пути и скорости ДПС и проверить;

-наличие пломб на болтах крышек и кабелях ДПС, и на крышке блока связи с ДПС и защиты от скольжения БС-ДПС-БЗС;

-состояние и крепление подводящих проводов, в том числе и под крышками соединительных коробок;

-срок действия профилактических регламентных работ, указанный на табличке блока БС-ДПС-БЗС. Если этот срок может истечь до следующего технического обслуживания, блок следует заменить.

5.8.3 Радиостанция РВС-1

При ТО-2 должно быть проверено:

внешнее состояние и надёжность крепления: локомотивных антенн метрового и гектометрового диапазонов; блока радиооборудования БАРС; встроенного пульта ПУ-В и дополнительного пульта ПД; антенно-согласующего устройства АнСУ-В; внешнего громкоговорителя;

целостность, надёжность крепления и подсоединения кабелей к антеннам, блокам и пультам (слабины не должно быть);

исправность состояния радиостанции по команде «ТЕСТ1». Для проведения тестирования на пульте ПУ радиостанции три раза нажать клавишу «F» до появления на экране индикатора пульта меню тестов; для проведения теста нажать клавишу «1» и прочитать на экране информацию о состоянии устройств радиостанции:

5.8.4 Радиостанция СВЛ-ТР

При ТО-2 должно быть проверено:

внешнее состояние и надёжность крепления антенны-четвертьволнового петлевого вибратора PA-450, блока питания DVC250-48-12, терминала SRM2000 и консоли терминала, блока TDP и блока связи с TDP, кабельввода IP68;

целостность, надёжность крепления и подсоединения кабелей к антенне и блокам (слабины не должно быть).

Телемеханическая система контроля бодрствования машиниста ТСКБМ

Проверить работоспособность:

-включить питание КЛУБ-У (ключ ЭПК в крайнем правом положении);

-поставить на тестере локомотивной аппаратуры ТЛ-ТСКБМ

-переключатель РЕЖИМ в положение Н, переключатель ПИТ в положение ОТКЛ.

-включить ТСКБМ тумблером ВКЛ на передней панели пульта управления электровозом ПУ-Эл, на блоке индикации ТСКБМ-И должен зажечься

индикатор уровня бодрствования машиниста. Индикатор приёма не должен гореть. Через 10-15 секунд должен замигать индикатор состояния машиниста.

-перевести переключатель ПИТ в положение ВКЛ и нажать рукоятку бдительности РБС. Должен зажечься индикатор приёма и восстановиться непрерывное свечение индикатора уровня бодрствования машиниста.

-включить ЭПК, повернув ключ влево. Приблизительно через 1 минуту весь индикатор уровня бодрствования машиниста должен погаснуть и зажжётся красный светодиод, засвистит ЭПК. Нажать кнопку РБС и кнопку КГР тестера. Свисток ЭПК должен прекратиться. Пока система отрабатывает сигнал тестера, возможно ещё срабатывание ЭПК, которое надо прекратить нажатием на кнопку РБС. Затем индикатор уровня бодрствования машиниста должен зажечься полностью.

5.8.5 Микропроцессорная система управления и диагностики МПСУиД

При ТО-2 должно быть проверено:

-внешнее состояние блоков и изделий на отсутствие механических повреждений;

-надёжность крепления блоков и изделий (слабины не должно быть);

-целостность, надёжность крепления и подсоединения кабелей к блокам, состояние фиксирующих скоб разъёмов (слабины не должно быть);

-отсутствие механических повреждений и обрывов заземляющих проводов.

5.8.6 Преобразователи собственных нужд ПСН-200

При проведении технического обслуживания необходимо открыть все шкафы и проверить:

-надёжность присоединения внешних соединительных кабелей;

-отсутствие обрывов или повреждений внешних соединительных кабелей;

-надежность крепления электрических приборов и аппаратов.

5.9 Тормозное оборудование

При ТО-2 производится осмотр, проверка состояния и действия тормозного оборудования с устранением выявленных неисправностей, а также выполняется ремонт по записям машинистов в журнале технического состояния локомотива (форма ТУ-152).

При данном виде технического обслуживания обязательно проверяется:

-Пределы давления в главных воздухосборниках при автоматическом возобновлении работы компрессоров и их отключении реле давления, при наличии конденсата проводится его слив.

- Работа кранов машиниста с дистанционным управлением № 130 и вспомогательного тормоз, действие автоматического тормоза, величина утечки воздуха из пневматической сети, плотность уравнительного резервуара, тормозной, питательной сети, тормозных цилиндров, время ликвидации сверхзарядного давления при утечке из тормозной магистрали локомотива через отверстие диаметром 5 мм.

-Проверка работы тифонов и свистков.

-Проверка работы электростеклоочистителей, спускных кранов путем открытия и закрытия, пневматических блокировок, наличие пломб на предохранительных клапанах.

-Проверка подачи песка форсунками из обеих кабин, при необходимости регулировка форсунок (по записям машинистов в журнале формы ТУ-152). Каждая форсунка регулируется на подачу песка в пределах норм, установленных на железной дороге, но не более 1500 г/мин под крайние по ходу электровоза колесные пары и 900 г/мин под последующие колесные пары.

-Результаты и объемы технического обслуживания ТО-2 заносятся в журнал формы ТУ-152.

5.9.1 Техническое обслуживание агрегата компрессора ДЭН – 30МО

Перед проведением технического обслуживания ТО-2 агрегата компрессора необходимо:

Закрыть запорный вентиль, находящийся на выходе воздухопровода из агрегата компрессора.

Убедиться в полной разгрузке системы путем принудительного открытия предохранительного клапана;

Проверить уровень масла в маслоотделителе (нормальный уровень – максимальная заливка маслозаливной горловины), при необходимости добавить.

Продуть сжатым воздухом охладитель, при загрязнении наружной поверхности охладителя произвести ее очистку слабым моющим раствором

. ВНИМАНИЕ: ЗАСОРИВШИЙСЯ ОХЛАДИТЕЛЬ ПОВЫШАЕТ РАБОЧУЮ ТЕМПЕРАТУРУ КОМПРЕССОРА. ЧТО ПРИВОДИТ К ПЕРЕГРЕВУ КОМПРЕССОРНОЙ УСТАНОВКИ.

5.9.2 Техническое обслуживание крана машиниста с дистанционным управлением № 130

При проведении технического обслуживания ТО-2 проверить надежность крепления клапана аварийного экстренного торможения, крана резервного управления, выключателя цепей управления, контроллера крана машиниста.

Проверить надежности крепления штепсельных разъемов на контроллере крана управления и блоке электропневматических приборов. Не допускается ослабление крепления штепсельных разъемов.

Проверку крана машиниста с дистанционным управлением № 130 и контроль работы системы диагностики произвести в соответствие с Руководством по эксплуатации 130.00.000 РЭ и с приложением Н.

5.9.3 Техническое обслуживание крана вспомогательного тормоза локомотива № 215 и компоновочного блока тормозного оборудования (БТО) № 010

При проведении технического обслуживания ТО-2 производится осмотр и проверка технического состояния составных частей компоновочного блока № 010: блока воздухораспределителя, реле давления №404:

-проверить положение разобщительных кранов в соответствии принципиальной пневматической схемы: краны КрРШ1, КрРШ2, КрРШ3, КрРШ5, КрРШ6, КрРШ7 на блоке тормозного оборудования должны быть открыты. Кран КрРШ4 должен быть закрыт;

-проверить герметичность мест соединений компоновочного блока с трубопроводами. Не допускается пропуск воздуха в местах соединений.

-проверить надежность креплений элементов компоновочного блока на кронштейне плите;

-проверить вручную надежность креплений штепсельных разъемов на блоках тормозного оборудования. Ослабление крепления штепсельных разъемов не допускается.

Проверку крана вспомогательного тормоза № 215 и контроль работы системы диагностики произвести в соответствие с Руководством по эксплуатации 215.00.000 РЭ и с приложением Н.

5.9.4 Техническое обслуживание тормозных цилиндров

При проведении технического обслуживания тормозных цилиндров со встроенным регулятором 670В, проверить плотность тормозных цилиндров при управлении из обеих кабин. Плотность проверяется после постановки ручки контроллера крана машиниста в VI положение экстренного торможения крана вспомогательного тормоза в положение V максимального томожения.. После наполнения тормозных цилиндров до давления (0,38-0,4) МПа (3,8-4,0 кгс/см^2) выключатель ВЦУ поставить в 3 положение для смены кабин управления. Замерить время снижения давления в тормозных цилиндрах по

манометрам ТЦ. Допускается снижение давления на 0,02 МПа (0,2 кгс/см^2) не менее 1 мин.

5.10 Приемка электровоза

При приемке электровоза после ТО-2 проверяется:

-состояние тормозного оборудования и действие тормозов, в том числе ручного тормоза;

-проверка утечек воздуха в напорной и тормозной магистралях, тормозных цилиндрах и цепях управления;

-наличие ходового инструмента, тормозных башмаков, средств пожаротушения и сигнализации. Недостающий или неисправный инструмент и инвентарь пополняется или заменяется;

-отсутствие инструмента, запасных частей и материалов, используемых в процессе выполнения ТО-2, в высоковольтных камерах, электрических машинах и других местах;

-работа электрической схемы под низким напряжением (включение быстродействующего выключателя, пневматических контакторов и т.д.).

Под контактным проводом при управлении электровозом из обеих кабин машиниста проверяется:

-работа вспомогательного компрессора;

-четкость подъема и опускания токоприемников;

-пуск и работа вспомогательных машин;

-сбор силовой цепи на первых позициях (вперед. Назад) в режиме тяги и электрического торможения;

-работа регуляторов давления, приборов звуковых сигналов, прожекторов, буферных фонарей, сигнализации и освещения;

-исправность всех защитных устройств и блокировок электробезопасности.

Работы по подготовке электровоза к пуску и его управлению производить в соответствии с Руководством по эксплуатации электровоза 2ЭС6 МАВБ.661151.010 РЭ.

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-4

При ТО-4 производится обточка бандажей колесных пар без выкатки из-под электровоза (в соответствии с требованиями инструкции по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм ЦТ-329).

-При техническом обслуживании ТО-4 в зависимости от состояния производится обточка бандажей одной, нескольких или всех колесных пар электровоза.

При техническом обслуживании ТО-4 крышки букс снимаются и подвешиваются на специальный крючок.

По окончании работ протереть торцевые части оси, крышки букс установить на прежнее место и закрепить. Ревизия компактного конического буксового узла SKF CTBU не требуется.

При толщине бандажа колесной пары менее 45 мм колесно-моторный блок подлежит смене (выкатке).

7 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ТР

7.1 Общие требования

До постановки электровоза на ТР производится обмывка или обтирка кузова снаружи, уборка кабин, высоковольтных камер, машинных помещений, коридоров, крыш, очистка ходовых частей от загрязнений. В зимний период работы удаляются снег и лед. Продуваются электрические аппараты, тяговые двигатели и вспомогательные машины сжатым воздухом, свободным от влаги и

масла, давлением 250-300 кПа (2,5-3 кгс/см^2). При обдувке наконечник шланга не должен приближаться к изоляции оборудования менее чем на 150 мм

Постановка электровоза на ТР в зимний период должна осуществляться в соответствии с требованиями инструкции по подготовке к работе и техническому обслуживанию электровозов в зимних и летних условиях (инструкция ЦТ-814).

После постановки электровоза в депо измеряется сопротивление изоляции тяговых двигателей и вспомогательных машин. Нормы значений сопротивления изоляции при проверке электрических цепей и оборудования электровозов приведены в приложении В настоящего Ремонтного руководства. При заниженном сопротивлении изоляции электрические машины должны быть подвергнуты сушке.

Проверяется работа вспомогательных машин, зарядных устройств, тормозов, песочниц, звуковых сигналов, аппаратов защиты;

На текущем ремонте ТР выполняются следующие работы:

-ремонт и ревизия тормозного оборудования;

-лабораторный анализ смазки агрегата компрессора;

-осмотр и ремонт аккумуляторных батарей;

-виброакустическая диагностика подшипников качения букс колесных пар, моторно-осевых подшипников, а также тяговой зубчатой передачи;

-измерение сопротивления изоляции силовых и вспомогательных цепей электровоза;

-ревизия всех электрических калориферов кабины машиниста (в зимний период);

При проведении комиссионных осмотров электровоз переводится на зимние или летние условия работы в соответствии с требованиями инструкции по подготовке к работе и техническому обслуживанию электровозов в зимних и летних условиях.

Проверяется наличие и оттиски пломб на оборудовании, аппаратах и приборах. При отсутствии или повреждении пломб аппараты защиты и контроля должны быть отрегулированы и запломбированы.

Виброакустическую диагностику подшипников качения букс колесных пар, моторно-осевых подшипников, а также тяговой зубчатой передачи проводить в следующем порядке:

-установить электровоз на позицию проведения вибродиагностики и зафиксировать его тормозными башмаками;

-установить на проверяемый колесно-моторный блок датчики прибора вибродиагностики (на буксы, корпус подшипника, на подшипниковые щиты электродвигателя) и вывесить его домкратами;

-перевести нож Q1 в положение для подачи низкого напряжения и подвести через розетки X1 или X2-1 от стабилизирующего источника питания 380 В постоянного тока;

-установить переключатели «Отключение тяговых двигателей» в кабине управления прицепной секции в положение «Откл», в головной кабинев положение «1-2» или «3-4», в зависимости от того какой КМБ проверяется;

собрать схему тягового режима и произвести вибродиагностику КМБ (максимальная скорость вращения 450 об/мин);

-произвести поочередно вибродиагностику каждого КМБ.

7.2 Механическое оборудование

Производится обмер бандажей колесных пар. По результатам замеров принимается решение о необходимости производства обточки бандажей колесных пар или замене отдельных колесно-моторных блоков.

Осмотр буксовых узлов колесных пар производится в соответствии с требованиями инструкции по техническому обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава ЦТ-330. Трещины, вмятины на корпусе буксы, крышках, ослабление болтов

крепления крышек и поводков, наличие масла на поверхностях резиновых деталей не допускаются. Растрескивание, расслоение, выпучивание резиновых втулок валиков, ослабление их по валику и металлической втулке не допускаются. Глубина захода щупа толщиной 0,1 мм между резиновой и металлической частями торцовой шайбы поводка на 1/3 окружности должна быть не более 10 мм. Зазор между узкой клиновой частью валика поводка и дном паза в щеке кронштейна на буксе или в кронштейне на раме тележки должен быть не менее 0,2 мм.

Пружины рессорного подвешивания проверяются на отсутствие трещин. Пружины, имеющие трещины, излом витков, а также касание витков между собой, заменяются. Заменяемые пружины должны быть подобраны по характеристикам (Приложение Б) с прохождением тарирования на стенде.

При осмотре тяговых устройств проверяются полиуретановые блоки буферного устройства наклонных тяг на отсутствие трещин и расслоений. Проводится осмотр и ревизия подшипникового узла крепления наклонной тяги к тележке.

Осматриваются в доступных местах продольные и поперечные балки рамы кузова, буферные брусья, стены, тяговые кронштейны, и другие элементы кузова. Обнаруженные трещины завариваются в соответствии с Инструкцией по сварочным и наплавочным работам при ремонте тепловозов, электровозов, электропоездов – ЦТ/336. Тяговые кронштейны, кронштейны гидродемпферов осматриваются и проверяются в доступных местах на отсутствие трещин и изгибов. Трещины и изгибы не допускаются.

Проверяется состояние крыши электровоза снаружи и из кузова на предмет отсутствия в ней отверстий и трещин. Обнаруженные отверстия и трещины в крыше завариваются. Проверяется крепление и плотность прилегания съемных крыш люков.

Осматриваются каркасы, щиты, окна, двери, дверные замки, оконные защелки, кресла (сиденья), подлокотники, поручни, лестницы, переходные площадки, шкафы и ящики для хранения инструмента, шкафы для одежды,

оборудование санитарно-гигиенического узла, солнцезащитные щитки, паравань, зеркала обратного вида.

Местные повреждения окраски кузова электровоза, флуоресцентных полос устраняются.

Измеряется высота автосцепки от головки рельса, которая должна быть в пределах 980-1080мм.

Производится наружный осмотр автосцепных устройств в соответствии с требованиями инструкции по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава железных дорог Российской Федерации ЦВ-ВНИИЖТ-494. При выполнении наружного осмотра автосцепных устройств между секциями электровоза они должны быть расцеплены. Допускается раздвижка секций с принятием мер по недопущению повреждения электрических и пневматических соединений между секциями.

Проверить надежность затяжки и стопорения болтов крепления буксового узла, при необходимости болты затянуть ключом моментным шкальным с моментом (185-215) Н·м и застопорить их проволокой 2,0-0-С ГОСТ 3282-74 через отверстия в головках болтов.

Проверить уровень масла в подшипниковом узле наклонной тяги. Уровень контролировать по краю заправочного отверстия закрытого пробкой ¼ «. При необходимости долить масло.

Внутренняя полость подшипникового узла наклонной тяги заполняется маслом осевым марки «З» ГОСТ 610-72.

Смазать, при демонтаже и монтаже, все шарнирные соединения и трущиеся места тормозной рычажной передачи смазкой Литол-24 ГОСТ 21150-87.

Проверить момент затяжки болтов крепления верхних упоров тележки, который должен быть (245-275) Н·м и момент затяжки болтов крепления гасителей колебаний, который должен быть (225-265) Н·м. Проверку производить ключом моментным шкальным.

Проверить момент затяжки гаек крепления кронштейна наклонной тяги к кузову, который должен быть (620-710) Н·м, при необходимости гайки подтянуть и зафиксировать шплинтом.

Проверить момент затяжки болтов крепления поводков букс к буксе и раме тележки, а также крепление подвески электродвигателя к кронштейну на остове, который должен быть (186-216) Н·м.

Проверить момент затяжки болтов крепления кронштейна подвески тягового двигателя к остову, который должен быть (980-1180) Н·м. При необходимости болты подтянуть и зафиксировать их проволокой 3,0-0-С ГОСТ 3282-74 через отверстия в головках болтов.

7.3 Система вентиляции

Жалюзи воздухозаборных устройств и механические воздухозаборные отделители загрязнений осматриваются, выправляются погнутые пластины. Проверяется во всех доступных для осмотра местах отсутствие влаги, снега и посторонних предметов в воздуховодах и форкамерах, плотность прилегания фланцев брезентовых патрубков, надежность крепления воздушных заслонок. Удаляются снег, влага и посторонние предметы.

Проверяется отсутствие трещин, вмятин в металлических воздуховодах и патрубках. Выявленные трещины завариваются.

При проведении комиссионных осмотров проверяется статическое давление охлаждающего воздуха электродвигателей, при необходимости производится регулировка воздушных заслонок. Статическое давление в электродвигателе измерить U-образным манометром в контрольной точке. Величина статического давления должна быть не менее 1500 Па (150 мм.вод.ст.)

7.4 Тяговый двигатель СТА 1200А

Проверяется сопротивление изоляции тяговых двигателей. Двигатели, имеющие сопротивление изоляции ниже установленной нормы (1,5 Мом) подвергаются сушке.

Остов, подшипниковые щиты проверяются на отсутствие трещин.

Проверяются на целостность вентиляционные патрубки, их крепление и плотность прилегания к двигателю и к кузову. Проверяется состояние выводных кабелей и их брезентовых чехлов, прочность крепления кабелей в клицах. Поврежденные чехлы воздуховодов и кабелей заменяются на новые, пропитанные огнезащитным составом. Устраняется трение кабелей об остов тягового двигателя, кузов. Порванные или протертые рукава ремонтируются или заменяются.

Проверяется состояние и крепление кабельных наконечников, отсутствие выброса смазки из подшипниковых камер внутрь остова.

7.5 Вспомогательные машины

Производится внешний осмотр электрических вспомогательных машин, очищается наружная поверхность двигателя.

Проверяется надежность крепления электрических машин, щитов и крышек подшипников.

Производится ревизия электрического монтажа коробки выводов вспомогательных машин. Вскрывается крышка и проверяется надежность крепления наконечников, состояние изоляции и укладка выводных проводов.

Измеряется сопротивление изоляции вспомогательных электрических машин, которое должно быть не ниже установленных норм (1,5 Мом). При заниженном сопротивлении изоляции производится сушка обмоток вспомогательных машин.

7.6 Электрические аппараты и цепи

7.6.1 Общие положения

Проверяется крепление всех электрических аппаратов и их деталей. Снимаются дугогасительные камеры контакторов, и быстродействующих выключателей. Аппараты очищаются от пыли, грязи и подгаров.

Дугогасительные камеры осматриваются, проверяется прочность крепления болтовых соединений, камеры очищаются от металлического налета и копоти. Изношенные детали камер из асбоцемента разрешается ремонтировать с применением специальной замазки или вставок из термо и дугостойких материалов в соответствии с инструкцией ЦТ-486 «Техническое обслуживание и ремонт дугогасительных камер электрических аппаратов отечественных электровозов постоянного тока».

Проверяется соответствие деталей аппаратов нормам допусков и износов или техническим данным. Неисправные детали ремонтируются или заменяются.

Проверяется состояние разъемных силовых и вспомогательных контактов. Оплавленные или окислившиеся контактные поверхности контактов обрабатываются при помощи напильника с мелкой насечкой и шлифовальной шкуркой с сохранением профиля контактов.

Контакты реле и вспомогательные контакты контакторов и переключателей зачищаются стальной закаленной полированной пластиной, обезжиренной в спирте или бензине и протертой насухо салфеткой.

Мелкие оплавления деталей зачищаются с использованием стеклянного шлифовального полотна, крупные - при помощи личного напильника. После зачистки металлические опилки удаляются с аппаратов, изоляционные детали протираются техническими салфетками, смоченными в бензине.

Толщина, раствор, провал, смещение и нажатие силовых и вспомогательных контактов должны соответствовать техническим требованиям чертежей и нормам допусков и износов (приложение В).

Проверяется четкость срабатывания, отсутствие заедания в подвижных частях аппаратов и прочность крепления аппаратов, токоведущих частей, кулачковых элементов на валах, дистанционных и изоляционных шайб и сегментов на барабанах, плотность постановки защитных кожухов и крышек.

Проверяется состояние подводящих проводов, обжимка наконечников проводов и гибких шунтов. Трубка наконечника не должна иметь следов нагрева (цвета побежалости). Наконечники с трещинами, изломами или с уменьшенной контактной поверхностью более чем на одну четверть вследствие обгара, изломов и других повреждений, заменяются.

Исправлять местное повреждение изоляции силовых проводов наложением изоляционной ленты ЛЭТСАР ТУ 38-103.172-73 и ПХВ ГОСТ 16214-86 на длине не более 150 мм в двух местах на одном проводе. Разрешается использование термоусаживающей трубки ТУТ по ТУ 2247-002-07622740-98.

Шины осматриваются, проверяется их крепление к изоляторам. Трещины в шинах не допускаются.

Изоляторы осматриваются, проверяется надежность их крепления. Изоляторы и изоляционные поверхности протираются салфетками, смоченными в бензине. Изоляторы, имеющие трещины, ослабление в армировке, повреждения глазури или сколы более 20 % пути возможного перекрытия электрической дугой, заменяются. Разрешается покрытие поврежденной глазури до 20 % пути возможного перекрытия напряжением изоляционной эмалью после протирки поврежденного места бензином или спиртом. Очистка фарфоровых изоляторов наждачной или стеклянной бумагой запрещается.

Изоляционная поверхность стоек, кулачковых валов и барабанов должна быть чистой и не иметь отслоений. Поверхность изоляции из пластмассы, имеющая механические повреждения или следы перебросов электрической дуги, зачищается, шлифуется и покрывается изоляционной эмалью.

Проверяется состояние электромагнитных вентилей, пневматических приводов, креплениесоединений воздухопроводов к электрическим аппаратам, устраняется утечка воздуха. Ревизия пневматических приводов аппаратов про-

изводится при неудовлетворительном состоянии приводов (утечка воздуха более допустимых значений, замедление работы привода).

Медные трубки пневматических цепей аппаратов, имеющие трещины или деформацию, уменьшающую сечение на 50 % диаметра и более, заменяются.

Стертые, отсутствующие и несоответствующие надписи на аппаратах и маркировка на проводах восстанавливаются в соответствии со схемой электровоза.

Запрещается в случае смены аппарата отсоединять провода без предварительного восстановления их маркировки.

Оси, валики, втулки аппаратов, имеющие износ более допустимого, заменяются новыми или отремонтированными.

Осматриваются быстродействующие выключатели электромагнитные тормозные, реверсивные, режимные переключатели, отключатели двигателей, реле, резисторы. Аппараты очищаются от пыли, загрязнений и подгаров.

Произвести осмотр цепей освещения кузова и кабины, проверить работоспособность всех выключателей, перегоревшие лампы освещения сменить.

Проверить и заменить перегоревшие лампы прожекторов, буферных фонарей, освещения и сигнализации. Очищаются от пыли отражатели и стекла прожекторов, буферных фонарей и плафонов.

Проверить исправность действия блокировок дверей высоковольтной камеры, крышевых люков.

Проверяется работа электрических аппаратов из обеих кабин управления в тяговом и тормозном режимах.

Производится проверка технического состояния аппаратов и электрических цепей с использованием средств технической диагностики и контроля.

Протереть детали системы пожарной сигнализации и пожаротушения сухой, чистой салфеткой и проверить крепление комплекта жгутов

7.6.2 Токоприемник ТА-СТМ 140

Осматриваются: основание, рамы, тяги, пружины, каретки, привод токоприемника, шунты. Заменяются трубы токоприемника с вмятинами глубиной более 5 мм, трещинами и прожогами.

Проверяется отсутствие утечек воздуха в приводе и воздухопроводе. При наличии утечки воздуха сделать ревизию пневмоприводу.

Проверяется статическая характеристика токоприемников. Производится регулировка нажатия полоза токоприемника на контактный провод. Нажатие должно быть:

- активное, (на опускание) не более 130 Н (13 кгс);
- пассивное, (на подъем) не менее 80 Н (8 кгс).

Проверяется подъем токоприемника при давлении сжатого воздуха 350 кПа (3,5 кгс/см^2), а также от вспомогательного компрессора.

Заменяется рукав токоприемника при обнаружении перегиба, надрезов и при установке в натяг, а также при не читаемости надписи на бирке.

Запрещается протирка рукавов с применением бензина, керосина и масла, не допускается окрашивание поверхности рукава.

Проверить перекос полоза, который на электровозе должен быть не более 30 мм. По уровню проверить смещение центра полоза относительно центра основания в пределах рабочей высоты, которое должно быть не более 25 мм.

7.6.3 Быстродействующий выключатель ВАБ-55

Проверить четкость работы быстродействующего выключателя при давлении сжатого воздуха 0,35 МПа (3,5 кгс/см ^{2}) и напряжении цепи управления 80 В.

Удалить с выключателя пыль (протереть корпус и изоляционные тяги).

Проверить наличие утечек сжатого воздуха в пневматическом приводе при давлении сжатого воздуха 0,5 МПа (5,0 кгс/см ^{2}).

Выявить утечки воздуха по звуку, при необходимости установить место утечки обмыливанием. Допускается утечка воздуха, при которой мыльный пузырь не лопается в течение 10 с. При большей утечке воздуха привод заменить.

Отсоединить дугогасительную камеру, очистить внутренние поверхности перегородок камеры в зоне контактов от копоти и налетов меди, удалить наплывы расплавленного металла с контактов, зачистить поверхность главных контактов напильником с мелкой насечкой или стеклянным шлифовальным полотном.

Проверить зазор между управляющими штоками вспомогательных выключателей № 2, 3, 4 и переключающим рычагом, который должен быть (1-1,5) мм. При необходимости отрегулировать.

Проверить зазор между корпусом вспомогательного выключателя №1 и регулировочным болтом, во включенном положении выключателя. Зазор должен быть (1,5-2) мм.

Убедиться в отсутствии люфта защелки в вертикальной плоскости (защелка должна прижиматься к ролику) при прижатом якоре электромагнита.

Во включенном положении выключателя проверить зазор между упором пружины, обеспечивающей контактное нажатие, и гайкой на тяге, который должен быть (3,5-4) мм.

Во включенном положении выключателя проверить зазор между защелкой на тяге и упором якоря, который должен быть (3,5-4) мм.

Подтянуть крепления токоведущих частей выключателя.

Проверить состояние блоков дугогасительной камеры. Для этого снять крышки, выкрутить крепежные болты из планок на верхнем и нижнем торце камеры и, кроме того, болты боковых стенок камеры, вынуть блоки и осмотреть состояние пластин дугогасительной решетки. При сварке пластин в количестве более 5 шт. блок подлежит замене. При удовлетворительном состоянии блоков продуть их сухим сжатым воздухом.

7.6.4 Электромагнитные контакторы

Проверяется работа контакторов при минимальном напряжении 80В. Контакторы должны замыкаться и размыкаться четко без заедания. Снимаются дугогасительные камеры, детали осматриваются на отсутствие трещин, оплавлений, неисправные детали заменяются. Изоляционные поверхности протираются. Проверяется крепление проводов к блокировкам контакторов. Проверяется состояние контактных напаек и основные контактные параметры: провалы, растворы и начальное контактное нажатие (Приложение К).

Электромагнитные контакторы должны удовлетворять требованиям, приведенным в приложении К. Все подвижные части должны перемещаться свободно, без заеданий;

Электромагнитный контактор с номинальным напряжением цепей управления 110В должен включаться при напряжении в цепи управления не менее 80 В.

7.6.5 Резисторы

Проверить осмотром внешнее состояние резисторов на отсутствие механических повреждений.

Обдуть резисторы сжатым воздухом. Воздух для обдувки должен быть сухим, очищенным от посторонних предметов и подаваться под давлением (0,18-0,2) МПа (1,8-2,0) кг/см^2).

Протереть в доступных местах изоляторы от загрязнений чистой сухой салфеткой. При невозможности удалить загрязнения с изоляторов сухой салфеткой, смочить ее в бензине.

Подтянуть болты крепления шин на выводах резисторов. Подтянуть гайки на шпильках, стягивающих изоляторы. Подтянуть болты крепления блоков резисторов на раме модуля ПТР.

7.6.6 Кулачковые переключатели ОД-005 ЭТ и ПТ-022

Переключатели осматриваются. Проверяется состояние изоляционных стоек элементов. Трещины, изломы, перекрытие стоек электрической дугой не допускаются. Проверяется крепление элементов к раме, состояние силовых и вспомогательных контактов.

Проверяется очередность включения контакторных элементов переключателей, которая должна соответствовать диаграмме замыкания контактов.

В каждом фиксированном положении вала контакторные элементы должны быть полностью включены или полностью выключены, и иметь соответствующий нормам допусков и износов раствор контактов и нажатие контактов согласно требованиям чертежа.

Диаграмма замыкания контактов контакторных элементов проверяется по углам поворота вала, поворачиваемого съемной рукояткой. При этом отсчет угла поворота производится по стрелке и градуированному диску, насаженному на конец вала.

7.6.7 Ограничитель перенапряжений

7.6.7.1 Проверить отсутствие повреждений фарфоровой покрышки, состояние цементного шва и предохранительного клапана. Если на поверхности фарфоровой покрышки имеется отложение солей или цементной пыли, необходимо произвести очистку поверхности салфеткой смоченной в бензине или спирте (с последующим протиранием сухой салфеткой) для предотвращения перекрытия изоляции.

7.6.7.2 При обнаружении трещин фарфоровой покрышки, изменении положения предохранительного клапана, его выпадения или других неисправностей, которые могут вызвать нарушение герметичности, ограничитель перенапряжений должен быть снят с эксплуатации и заменен.

Мелкие трещины в цементном шве не являются причиной для браковки ограничителя, в этом случае необходимо покрыть швы влагостойким покрытием.

Один раз в год (перед началом грозового сезона) ограничителю перенапряжений необходимо произвести профилактические испытания, включающие в себя помимо осмотра, измерение тока проводимости, в соответствии с требованиями паспорта.

7.6.8 Дроссель входного фильтра

Дроссель входного фильтра осматриваются. Проверяется состояние изоляции катушек, магнитопроводов, контактных соединений и шпилек, стягивающих магнитопровод, резьбовые соединения должны быть надежно предохранены от самоотвинчивания.

Проверяется состояние подводящих шинопроводов и их крепление.

Проверить сопротивление изоляции дросселя мегаомметром на 2500 В, которое при нормальных климатических условиях должно быть не менее 40 МОм.

7.6.9 Прочее крышевое оборудование

Осматриваются все высоковольтные изоляторы на крыше и протираются салфетками, смоченными в бензине или растворителе.

Заменяются изоляторы с трещинами, со сколами и повреждениями глазури более 20 %.

Изоляторы главного ввода, при необходимости протираются салфетками, смоченными в бензине или растворителе, изоляторы с трещинами, со сколами и повреждениями глазури более 20 % заменяются.

Проверяется крепление токоведущих шин и гибких шунтов, места ненадежного крепления выявить по следам нагрева (цвета побежалости).

Разъединитель РДЛ-3,0/1,85 осматриваются, продуваются от пыли и грязи. Контактные поверхности протираются и смазываются тонким слоем смазки УссА ГОСТ 3333-80. Замеряется и регулируется контактное нажатие, которое должно быть 42 кгс. Проверяется работа разъединителя под давлением сжатого воздуха 0,35 МПа и напряжении цепей управления 80 В. Выявленные

неисправности устраняются.

7.6.10 Аккумуляторные батареи

Проверить состояние ящиков аккумуляторных батарей и их крепление.

Осмотреть аккумуляторные батареи. Металлические токоведущие детали очистить от пыли, влаги и солей. Проверить крепление перемычек и подводящих проводов, ослабшие перемычки закрепить.

Замерить напряжение каждого элемента аккумуляторной батареи нагрузочной вилкой, при снижении напряжения до значения менее 1 В элемент заменить.

Проверить уровень и плотность электролита во всех элементах аккумуляторной батареи. В случае обнаружения недостаточного уровня электролита проверить все элементы и довести уровень до нормы. Уровень электролита в аккумуляторах установить 15-22 мм (что соответствует уровню электролита над пластинами 5-12 мм) с помощью стеклянной трубки с внутренним диаметром 5-6 мм. При необходимости откорректировать плотность электролита в соответствии с инструкцией ТИ-746 «Техническое обслуживание и ремонт щелочных никель-кадмиевых аккумуляторных батарей».

Плотность электролита должна быть:

-летом – 1,19–1,21 г/см^3;

-зимой – 1,26–1,28 г/см^3.

Проверить сопротивление изоляции аккумуляторной батареи, отключенной от нагрузки в соответствии с инструкцией ТИ-746 «Техническое обслуживание и ремонт щелочных никель-кадмиевых аккумуляторных батарей».

Сопротивление изоляции аккумуляторной батареи должно быть для батареи напряжением 110 В – не менее 50 кОм.

В случае, если сопротивление изоляции менее указанной величины, необходимо найти причины утечки тока (пролитый электролит, касание кабельных выводов, загрязнений аккумуляторов и т.п.).

Обнаруженные неисправности, вызвавшие ухудшение изоляции батареи, необходимо в процессе осмотра устранить. Необходимо также установить и устранить причину возникновения указанных неисправностей.

При определении сопротивления изоляции батареи должен применяться вольтметр с внутренним сопротивлением 50-100 кОм, кл. 1.

В случае затруднений при отыскании причины плохой изоляции батареи или трудности ее восстановления (например, в случае, если батарея залита электролитом) целесообразно, при наличии обменного фонда, сменить батарею.

Проверить исправность пробок заливочных отверстий аккумуляторов. При осмотре пробок необходимо убедиться в исправном состоянии резиновых вентильных колец, а также уплотнительных шайб.

Провести, при необходимости, тренировочный цикл аккумуляторной батареи от зарядно-разрядной установки.

7.6.11 Электрические устройства и системы кабины

Проверяется работа буферных фонарей, а так же работа стеклоочистителей, и солнцезащитных шторок. Зона очистки должна составлять не менее 60% поверхности стекла с обеспечением необходимой зоны обзора.

Проверяется работа освещения кабины с пульта управления ПУ-ЭЛ в режимах тусклого и яркого освещения.

Проверяется работа калориферов и конвекторов для отопления кабины в зимний период, работа кондиционера в летний период. Температура воздуха, подаваемого в зону нахождения локомотивной бригады и измеряемая термометром должна быть не более 35°С.

7.6.12 Реле

Производится осмотр всех реле силовых и низковольтных цепей. Проверяется крепление реле к панелям, состояние и крепление токоведущих деталей, контактов, катушек, магнитопровода, диамагнитных прокладок и винтов, призм, пружин, вспомогательных контактов.

Проверяется вручную отсутствие заедания в подвижных частях реле, наличие пломб и их оттисков в местах, предусмотренных чертежами. При отсутствии пломб производится регулировка реле.

7.6.13 Штепсельные соединения, розетки для ввода в депо

Производится внешний осмотр межкузовных низковольтных штепсельных соединений и других штепсельных соединений. Розетки и штепселя очищаются от загрязнения, проверяется их целость и надежность крепления штепселей к розеткам. При неудовлетворительной работе штепсельного соединения производится его разъединение, с проверкой состояния штырей и гнезд, с прозвонкой при необходимости проводов.

Проверяется состояние розеток для ввода электровозов в депо и наличие надписей подводимого к розетке напряжения.

7.6.14 Автоматические защитные выключатели

Автоматические выключатели цепей управления осматриваются, проверяется крепление подводящих проводов. При неоднократном срабатывании выключателя устанавливается причина отключения, проверяется ток уставки и заменяется неисправный выключатель.

7.7 Электронное оборудование

Текущий ремонт приборов безопасности, систем МПСУиД, КЛУБ, САУТ, ТСКБМ и радиостанции производится в соответствии с техническими требованиями заводов-изготовителей специализированной бригадой сервисного центра.

Текущий ремонт ПСН-200 производится в соответствии с техническими требованиями завода-изготовителя специализированной бригадой.

7.7.1 Система автоматического управления торможением САУТ-ЦМ/485.

При проведении ТР необходимо выполнить все работы, предусмотренные при ТО-2, и дополнительно должно быть проверено:

-состояние кабелей в узлах стыковки кабелей ДПС-У;

-состояние узла стыковки кабеля к антенне с разборкой узла;

-функционирование САУТ-ЦМ с БПРУ-САУТ-ЦМ.

7.7.2 Комплексное локомотивное устройство безопасности унифицированное КЛУБ-У.

При проведении ТР необходимо выполнить все работы, предусмотренные при ТО-2, и дополнительно должно быть проверено состояние контактов:

-клеммных коробок (проверить ключом затяжку гаек на контактных шпильках);

-рукояток РБ, РБП, РБС (проводится проверка состояния рукояток бдительности РБ, РБП и РБС проверяется состояние и крепление проводов, контактных колодок, пластин, пружин, проверяется их люфт и прогиб, контактные колодки и пластины зачищаются, шарнирные соединения и концы стержня смазываются);

-измерение скорости и пройденного пути по сигналам от ДПС (снять датчики с третьей и четвёртой колёсных пар и, не отсоединяя подводящих кабелей, прокрутить крыльчатку вручную, наблюдая за изменением показаний пути и скорости на блоке индикации БИЛ-УТ на пульте ПУ-Эл);

По окончании работы производится пломбирование устройств КЛУБ-У.

7.7.3 Устройства выявления боксования и юза

Должны быть выполнены работы, проводимые при ТО-2. Кроме этого должно быть проверено:

состояние ДПС-У с замером осевого люфта и амплитуды качания полумуфты;

состояние пальца привода ДПС-У с замером износа пальца в зоне контакта с полумуфтой

открыть крышки соединительных коробок и проверить состояние и крепление подводящих проводов (ослабления гаек разъёмов не должно быть).

7.7.4 Радиостанция РВС-1, радиостанция СВЛ-ТР

При производстве текущего ремонта аппаратуры радиостанций необходимо выполнить работы, предусмотренные при ТО-2.

7.7.5 Телемеханическая система контроля бодрствования машиниста ТСКБМ

При выполнении ТР должно быть проверено:

-отсутствие внешних повреждений;

-отсутствие ослабленных механических креплений;

-наличие защитно-декоративных покрытий и отсутствие повреждений этих покрытий;

-крепление подводящих проводов;

-работоспособность системы, предусмотренную при ТО-2.

7.7.6 Микропроцессорная система управления и диагностики МПСУиД

При выполнении ТР должно быть проверено:

-при включенном ВУ на экране монитора в окне по «умолчанию»

-горит зелёным цветом надпись «МПСУ и Д»;

-показания в окне «Машинист» соответствуют включённым органам

-управления для всех секций;

-сопротивление изоляции электрических цепей ПНКВ-1;

-внешнее состояние проходных кабельных соединителей;

-состояние контактов (клемм, зажимов) и надёжность присоединения

-к ним проводов МПСУ и Д и самих проводов;

-действие МПСУ и Д;

-должны быть взяты и проанализированы записи регистратора параметров МСУЛ-А (РПМ) последних поездок.

-должны быть выполнены работы по замечаниям, выявленным в ходе осмотра, проверки действия и анализа записи РПМ.

7.7.7 Преобразователи собственных нужд ПСН-200

При проведении ТР должны быть выполнены работы, проводимые при ТО-2. Кроме этого должно быть проверено:

-надёжность присоединения внешних соединительных кабелей;

-отсутствие обрывов или повреждений внешних соединительных кабелей.

7.8 Тормозное оборудование

7.8.1 Текущий ремонт ТР агрегата компрессора ДЭН – 30МО

При текущем ремонте агрегата компрессора ДЭН – 30МО выполнить все работы, производимые при техническом обслуживании ТО-2 и дополнительно:

-проверить состояние реле давления и певмотрубок;

-произвести проверку электрических соединений, протяжку контактов;

-произвести продувку и очистку охладителя;

7.8.2 Текущий ремонт ТР крана машиниста с дистанционным управлением № 130.

Текущий ремонт машиниста с дистанционным управлением № 130 и контроль работы системы диагностики произвести в соответствие с Руководством по эксплуатации 130.00.000 РЭ и с приложением Н.

7.8.3 Текущий ремонт ТР блока 101.10-2.

В соответствии пункта 7.1. инструкции ЦТ-533 ОАО «РЖД» текущий ремонт главной части 270.023-1 и магистральной части 483А.010-01 (или 483М.010-01) производить на контрольных пунктах автотормозов вагонных

депо или по специальному разрешению МПС России в локомотивных и моторвагонных депо, а также ремонтных заводах.

Текущий ремонт пневмоэлектрического датчика № 418 производить в соответствии пункта 6.7 инструкции ЦТ-533 ОАО «РЖД».

7.8.4 Текущий ремонт крана вспомогательного тормоза локомотива № 215 и компоновочного блока тормозного оборудования № 010.

Текущий ремонт крана вспомогательного тормоза локомотива № 215 и компоновочного блока тормозного оборудования (БТО) № 010 произвести в объёме ТО2 (п 5.9.11.)

Проверку крана вспомогательного тормоза № 215 и контроль работы системы диагностики произвести в соответствие с Руководством по эксплуатации 215.00.000 РЭ и с приложением П.

Краны шаровые разобщительные 010.20.050-1 и 010.20.060-1 подлежат ремонту только в случае появления утечек.

7.8.5 Текущий ремонт ТР тормозных цилиндров 670В со встроенным регулятором

При проведении текущего ремонта ТР проверить плотность тормозных цилиндров. В случае выявления пониженной плотности тормозной цилиндр следует вскрыть, вынуть поршень, проверить состояние манжеты, внутренней поверхности цилиндра и очистить внутреннюю поверхность цилиндров и манжет, после чего их смазать смазкой ЖТ-79Л.

При обнаружении дефекта на манжете следует заменить ее новой. После сборки цилиндров, вновь проверить их плотность.

7.8.6 Воздухопровод, соединительные рукава, тормозная арматура и другое тормозное оборудование

При проведении текущего ремонта проверяется состояние соединений (плотности) и креплений воздухопровода, соединительных рукавов, приборов

тормозной арматуры (фильтров, маслоотделителей, влагосборников) и другого тормозного оборудования; правильность регулировки и исправность действия приборов, наличие пломб или бирок о ранее произведенном ремонте, соблюдение сроков проверок.

Обнаруженные утечки воздуха и другие выявленные неисправности устраняются, после чего воздухопроводную сеть испытывают на плотность.

При проведении текущего ремонта ТР проверяется состояние соединительных рукавов. Рукав с протертыми местами или трещинами и надрывами до оголения текстильного слоя, имеющие внутренние отслоения, а также рукава со сроком службы более 6 лет и не имеющие клейма даты изготовления заменяется новыми. Потертость и образование сетки мелких трещин на верхнем слое резины не являются браковочным признаком

7.9 Приемка электровоза

После завершения ТР производятся стационарные испытания на стойле ремонта с проверкой:

-сопротивления изоляции электрических машин, проводов силовой и вспомогательной цепи;

-сопротивления изоляции электрических цепей систем МПСУиД, КЛУБ, САУТ и других устройств повышения безопасности движения;

-работы и последовательности включения электрических аппаратов из обеих кабин машиниста при нормальном значении напряжения в цепи управления и давления воздуха в магистрали в нормальном режиме работы электровоза и в режиме отключения секций;

-действия электрических аппаратов при давлении воздуха в магистрали 350 кПа (3,5 кгс/см ^{2}) и напряжении в цепи управления 80 В;

-состояния тормозного оборудования и действие тормозов, в том числе ручного тормоза;

-регулировки работы пневматической и тормозной системы с проверкой плотности воздушных магистралей и тормозных цилиндров;

-работы вспомогательного компрессора;

-работы прожектора, буферных фонарей и освещения всех помещений электровоза, пультов, панелей и агрегатов;

-работы звуковых сигналов, систем кондиционирования, отопления и вентиляции кабин машиниста;

-работы систем МПСУиД, КЛУБ, САУТ и других устройств безопасности движения.

Производится проверка действия оборудования электровоза под напряжением контактной сети, при этом проверяется:

-четкость и время подъема и опускания токоприемников;

-четкость запуска и работа (поочередно) вспомогательных машин;

-работа и производительность компрессоров;

-работа аккумуляторных батарей;

-напряжение для цепей управления должно составлять (110±1,5) В;

-действие пневматического, электрического и ручного тормоза;

-сбор схемы силовой цепи на первых позициях в обоих направлениях движения в тяговом и тормозном режимах;

-правильность направления вращения мотор-вентиляторов, компрессоров, преобразователей;

-действие приборов звуковых сигналов;

-показания контрольно-измерительных приборов;

-работа системы отопления кабины машиниста;

-количество и распределение охлаждающего воздуха, поступающего в тяговые двигатели;

-работа устройства пескоподачи;

-работа стеклоочистителей;

-солнцезащитных шторок;

-холодильников и СВЧ печей;

-сигнализации, освещения кузова, буферных фонарей и прожекторов.

Производится, при необходимости, вывешивания электровоза по осям и колесам с помощью специального устройства. Вывешивание производить в соответствии с технологическим процессом, разработанным специалистами ОАО «УЗЖМ».

Работы по подготовке электровоза к пуску и его управлению производить в соответствии с Руководством по эксплуатации электровоза 2ЭС6 МАВБ.661151.010 РЭ.

8 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ТР-300 И ТР-500

8.1 Текущий ремонт ТР-300

Текущий ремонт ТР-300 производится через каждые 300 тыс. км пробега и предусматривает выполнение работ в объеме ТР и дополнительно следующие работы:

-техническая диагностика электрического оборудования;

-ревизия всех токоотводящих устройств электровоза;

-ревизия кожухов тяговой зубчатой передачи;

-снятие и ревизия токоприемников и их электропневматических клапанов;

-проверка величины тока уставки быстродействующего выключателя, дифференциального реле;

-снимается аккумуляторная батарея с электровоза для производства ремонта в аккумуляторном отделении;

-производится ревизия пневмоприводов и режимных переключателей;

-производится измерение активного сопротивления резисторов при температуре 20^0 С по выводам в соответствии со схемой электровоза.

При текущем ремонте ТР-500 через 500 тыс. км. предполагается перекатка (по состоянию) колесно-моторных блоков, с последующим их ремонтом в условиях завода.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

При ревизии токоотводящего устройства снимается крышка корпуса. Проверяется крепление щеткодержателей к корпусу. Крепление щеткодержателей осуществляется моментным ключом усилием 400^{+60} Нм. Проверяется при снятом корпусе перемещение щеток в корпусах щеткодержателей. Щетки вынимаются, проверяется их состояние. Щетки с обрывом жил шунта более 25 %, сколом более 20 % контактной поверхности заменяются. При обнаружении на контактной поверхности щетки борозд, сколов очищается пылесборная камера, проверяется состояние контактного диска. При наличии забоин и заусенцев производится шлифовка контактного диска. Сборка токоотводящего устройства производится с соблюдением норм допусков и износов. Проверяется сопротивление изоляции между токоведущими и заземленными частями, которое должно быть не менее 0,1 Мом. При проверке сопротивления изоляции щетки не должны касаться контактных дисков;

При ревизии кожухов тяговой зубчатой передачи снимается нижняя половина кожуха, а при необходимости ремонта и верхняя половина кожуха. Проверяется отсутствие лучевых трещин, отколов, предельного износа зубьев или износа зубьев на «нож», ослабление шестерни на валу тягового двигателя и другие неисправности. Боковой и радиальный зазоры, разность толщин зубьев двух зубчатых колес, радиальный зазор между вершиной зуба шестерни и впадиной шестерни и зубчатого колеса, свисание шестерни должно быть не более 2 мм. Разрешается оставлять в работе зубчатые колесаи шестерни с наличием вмятин, раковин, выщербин на поверхности зубьев (глубиной не более 3 мм), если общая площадь повреждения составляет не более 25 % рабочей поверхности зуба колеса или 15 % зуба шестерни, если выкрошившиеся (отколотые) места имеют длину от торцов не более 15 мм. При производстве ревизии тяговой зубчатой передачи проверяется разбег тягового двигателя на оси колесной пары, состояние буртов моторно-осевых подшипников, крышек лабиринтных уплотнений якорных подшипников тягового двигателя. Производится очистка, снятых кожухов зубчатой передачи и проверка их состояния. Не допускаются – трещины в металлических листах, сварных швах и вокруг бобышек; течь масла;

неисправность войлочных и резиновых уплотнений, маслозаправочных и масломерных устройств; изношенная или поврежденная резьба в бобышках. Новые уплотнения плотно вставляются в канавки фланцев и выравниваются обрезкой. Высота над фланцами, устанавливаемых резиновых и войлочных уплотнений, должна соответствовать требованиям чертежей. Новые войлочные уплотнения должны быть изготовлены в соответствии с требованиями технологической инструкции по изготовлению и установке войлочных кольцевых уплотнений кожухов тяговой зубчатой передачи локомотивов. При сборке кожухов, необходимо убедиться в правильности их установки. Зазор между стенкой кожуха зубчатой передачи и шестерней должен быть не менее 15 мм. Снимавшиеся кожуха заправляются смазкой;

При ревизии токоприемников шарнирные соединения разбираются. Валики, оси и втулки, при износе их более нормы, заменяются. Детали очищаются от загустевшей смазки, промываются бензином, шарниры смазываются.

Ревизию системы пожарной сигнализации и пожаротушения произвести в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации САП1 ЭТ.000РЭ п. 2.2.4; 2.3.1.

8.2 Тормозное оборудование.

8.2.1 Ремонт агрегата компрессорного ДЭН-30МО

-заменить масляный фильтр;

-заменить масло в маслоотделителе;

-заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра;

-провести ревизию со снятием, разборкой и заменой уплотнительных изделий. Произвести регулировку предохранительного клапана, после чего опломбировать.

Через 500000 км дополнительно выполнить:

-заменить сепаратор;

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

-произвести ревизию с разборкой впускного клапана и заменой резиновых уплотнительных изделий;

-произвести ревизию с разборкой и заменой резиновых уплотнительных изделий клапана минимального давления;

8.2.2 Ремонт крана с дистанционным управлением №130

-заменить фильтры на блоке электропневматических приборов (БЭПП):

-на питающем канале реле давления;

-на питающих каналах электропневматических вентилей;

-в переходнике к редуктору;

-на питающем канале редуктора под устройством блокировки тормозов;

-на срывном клапане;

-на кране переключения режимов.

Через 500 000 км производится замена резиновых уплотнительных изделий тормозного оборудования блока электропневматических приборов крана машиниста № 130 в соответствие таблицы П.2 (приложение П).

Производится ревизия тормозного оборудования блока электропневматических приборов (БЭПП 130.10):

Ремонт клапана срывного 130.10.020-3:

-снять вентиль электропневматический и крышку, из крышки демонтировать кольцо, шайбу, манжеты и второе кольцо;

-очистить и продуть сжатым воздухом каналы корпуса и крышки;

-прочистить калиброванное отверстие (0,8±0,03) мм в поршне и радиальные отверстия диаметром 1,5 мм в штоке поршня. Запрещается производить какие-либо изменения калиброванных отверстий;

-заменить резиновые уплотнительные изделия.

Новые резиновые уплотнительные изделия в клапанах ставить на клей 88-СА ТУ 38.1051760;

Собрать клапан срывной.

Ремонт клапана питательного 130.10.030:

-снять электромагнит с крышкой из корпуса питательного клапана;

-снять крышку, извлечь поршень;

-выкрутить заглушку, достать пружину клапана питательного;

-выкрутить вторую заглушку с шайбой и пружиной:

-достать шток и клапан;

-очистить и продуть сжатым воздухом каналы корпуса;

-заменить резиновые уплотнительные изделия.

Новые резиновые уплотнительные изделия ставить на клей 88-СА ТУ 38.1051760;

Ремонт реле давления 130.10.040

-снять прокладку, уплотнение и фильтр с корпуса реле давления. Фильтр заменить, прокладку и уплотнение осмотреть и при необходимости заменить:

-снять крышку, достать манжету;

-извлечь из корпуса собранную диафрагму, отвернуть гайку, снять диски диафрагмы, осмотреть диафрагму;

-снять кольцо, шайбу со штока, прокладку с клапана;

-выкрутить из корпуса заглушку, снять прокладку и пружину;

-разобрать питательный клапан, выкрутить гнездо из направляющей, извлечь пружину и клапан;

-из гнезда выкрутить направляющую;

-очистить и продуть сжатым воздухом каналы корпуса;

-прочистить калиброванное отверстие диаметром 1,6 мм. (запрещается проводить какие-либо изменения калиброванного отверстия).

-заменить резиновые уплотнительные изделия.

Новые резиновые уплотнительные изделия ставить на клей 88-СА ТУ 38.1051760. Клапана не подлежат разборке и заменяются целиком при повреждении уплотнений.

Проверить пружины в соответствии таблицы Н.3 (приложение Н) настоящего Руководства.

Ремонт устройства блокировки тормозов 130.10.050-2:

-открутить гайки, снять электропневматические вентили;

-выкрутить заглушки, извлечь пружины и клапана;

-выкрутить заглушку, извлечь плунжер;

-открутить винты, снять крышку;

-открутить винты, снять выключатель;

-выкрутить заглушку, извлечь пружину, упорку, клапан;

-очистить и продуть сжатым воздухом каналы корпуса;

-заменить резиновые уплотнительные изделия

-проверить пружины в соответствие таблицы П.3 (приложение П) настоящего Руководства.

Собрать устройство блокировки тормозов.

Проверить вручную четкость срабатывания и возврата привода выключателя ВБПЛ4-40 УХЛЗ ТУ 3428-008-03964945, при необходимости заменить.

Проверить крепление проводов к выключателю и разъему.

Ремонт крана переключения режимов 130.10.070:

-открутить болт, снять рукоятку;

-выкрутить винты, снять крышку, извлечь шпиндель;

-выкрутить заглушку, извлечь кольца и пробку;

-заменить резиновые уплотнительные изделия;

-заменить фторопластовые уплотнения;

-собрать кран.

<u>ВНИМАНИЕ:</u> ПОВЕРХНОСТЬ ШАРОВОЙ ПРОБКИ ПРЕДОХРАНИТЬ ОТ ПОВРЕЖДЕНИЙ!

Проверить на слух герметичность резьбовых соединений после сборки, при необходимости обмылить места соединений;

После замены уплотнений из фторопласта необходимо произвести прогрев крана в крайнем положении «Закрыто» в печке при температуре +60°С в течение 1 часа и выдержать кран в течение 24 часов при комнатной температуре.

Должна быть обеспечена герметичность затвора корпуса и мест соединений при рабочем давлении.

Ремонт кронштейн-плиты 130.10.080-1:

-кронштейн плита является несъемным и неразборным узлом;

-продуть сжатым воздухом каналы кронштейн-плиты, фильтр, установленный в кронштейн-плите под устройством блокировки тормозов тщательно прочистить, при необходимости заменить;

-прочистить дроссельное отверстие (0,75±0,03) мм, расположенное под вентилем. Запрещается изменять размер дроссельного отверстия.

Ремонт стабилизатора 259.10.060:

-выкрутить упорку-заглушку, изъять пружину и клапан;

-открутить контргайку выкрутить упорку регулирующую, извлечь пружину и упорку-заглушку;

-выкрутить крышку диафрагмы, извлечь мембрану;

-прочистить калиброванное отверстие диаметром (0,45±0,03) мм, расположенное под вентилем. Запрещается изменять размер дроссельного отверстия. Продуть сжатым воздухом канал корпуса стабилизатора.

Осмотреть состояние уплотнительных поверхностей клапанов стабилизатора и их втулок. Забоины, риски, выработку на конических поверхностях клапанов устранить с последующей притиркой уплотнительных поверхностей втулки, клапана и диафрагмы.

Забоины и износ на торцевых поверхностях клапанов устраняются шлифовкой с последующей доводкой торцевых поверхностей на поверочной плите (в соответствие п. 6.3.10 инструкции ЦТ-533).

Проверить состояние мембраны. При наличии вмятин, трещин, заусениц мембрану заменить.

Заменить резиновые уплотнительные изделия.

Проверить пружины в соответствии таблицы П.3 (приложение П) настоящего Руководства.

Собрать стабилизатор

Ремонт вентиля электропневматического с обратным клапаном 259.10.070:

-выкрутить электромагнит с крышкой из корпуса;

-выкрутить заглушку, изъять седло. Для изъятия седла в хвостовик вкрутить стандартный болт с резьбой М12;

-изъять клапан;

-разобрать клапан, для чего выкрутить направляющую и вынуть уплотнение клапана;

-снять резиновые кольца с заглушки и с седла клапана;

-запенить резиновые уплотнительные изделия;

-проверить пружины в соответствии таблицы Н.3 (приложение Н) настоящего Руководства.

Ремонт вентиля электропневматического вентиля с повторителем 259.10.270-1:

-выкрутить электромагнит с крышкой из корпуса;

-выкрутить болты, снять крышку, изъять шток;

-выкрутить заглушку, изъять пружину, гнездо и направляющую;

-очистить и продуть сжатым воздухом каналы корпуса;

-заменить резиновые уплотнительные изделия.

Новые резиновые уплотнительные изделия ставить на клей 88-СА

ТУ 38.1051760. Клапана не подлежат разборке и заменяются целиком при повреждении уплотнений.

Проверить пружины в соответствие таблицы Н.3 (приложение Н) настоящего Руководства;

собрать вентиль электропневматический с повторителем.

Ремонт редуктора 394.070:

-выкрутить упорку-заглушку, изъять пружину и клапан;

-выкрутить упорку регулирующую, изъять упорку и пружину;

-выкрутить корпус редуктора, изъять мембрану и упорку;

-продуть каналы корпуса редуктора сжатым воздухом;

-проверить состояние уплотнительных поверхностей клапанов редуктора и их втулок. Забоины, риски и выработку на конических поверхностях клапанов

следует устранить с последующей притиркой уплотнительных поверхностей втулки, клапана и мембраны.

Забоины и износ на торцевых поверхностях клапанов устраняется шлифовкой с последующей доводкой торцевых поверхностей на поверочной плите (в соответствие п. 6.3.10 ЦТ-533).

Проверить состояние мембраны и при наличии вмятин, трещин, заусениц, мембрану заменить.

Заменить резиновые уплотнительные изделия.

Проверить пружины в соответствие таблицы Н.3 (приложение Н) настоящего Руководства;

собрать редуктор.

Регулировка и испытание БЭПП 130.10

После осмотра и регулировки отдельных узлов необходимо их установить на кронштейн-плиту испытательного стенда и проверить БЭПП на подтверждение показаний в соответствие таблицы П.1 (приложение П) настоящего Руководства.

Время замеряется секундомером, давление по манометрам стенда.

Герметичность на стенде проверяется обмыливанием мест соединений.

Производится ревизия крана резервного управления 130.20.

Кран резервного управления снять и разобрать:

-открутить винт, снять кожух. Открутить гайку и выкрутить стержень с ручкой и обоймой;

-выкрутить из обоймы заглушку, извлечь пружину и втулку с шариком;

-выкрутить винты, снять крышку с кулачком;

-выкрутить заглушку, извлечь пружину и клапан;

-открутить гайки, отделить корпус от кронштейна.

Разобрать клапан:

-выкрутить направляющую из гнезда, извлечь уплотнение

-прокалибровать дроссельное отверстие диаметром 2,2 мм в корпусе;

-заменить резиновые уплотнительные изделия;

-проверить пружины в соответствии таблицы Н.3 (приложение Н) настоящего Руководства;

-собрать кран резервного управления.

Кран КРУ 130.20 установить на испытательный стенд и провести испытания в соответствии таблицы Н.4 (приложение Н). Максимальное давление сжатого воздуха при испытании КРУ 0,6 МПа (6 кгс/см^2).

Проводится ревизия контроллера крана машиниста 130.52 и блока управления краном машиниста 130.60. Для этого подключить разъемы контроллера и блока управления к стенду. Перемещая ручку контроллера крана по позициям контролировать выходные сигналы блока управления. При неисправности контроллера или блока управления заменить их приборами из переходного комплекта, проверить пружины в соответствие таблицы Н.3 (приложение Н) настоящего Руководства и установить крышки.

Последовательность и объем работ при обнаружении и устранении возможных неисправностей крана машиниста с дистанционным управлением № 130 приведены в таблице 6 (приложение П).

Ревизия ВЦУ 130.40:

-разобрать ВЦУ:

-вынуть ключ из ВЦУ; открутить винты крепления гнезда ключа, извлечь втулку;

-открутить винты; открутить накидную гайку и штуцер;

-извлечь и разобрать поршень;

-снять крышку, открутить винты, снять шайбы, снять прокладку;

-снять кожух, потом снять выключатель;

-снять кронштейн выключателя;

-заменить резиновые уплотнительные изделия;

-проверить пружины в соответствие таблицы Н.3 (приложение Н) настоящего Руководства.

Проверка работы выключателя:

-ключ должен вставляться и свободно переводиться в I положение и также свободно из I-го во II-ое положение;

-невозможность поворота ключа из I-го в III-е положение;

-проверить правильность замыкания контактов выключателя в соответствие принципиальной электрической схемы цепей управления электровоза.

Ревизия клапана аварийного экстренного торможения (КАЭТ) 130.30:

-снять клапан с локомотива;

-снять кнопку, открутив винт, выбив штифт;

-открутить винты, снять кожух, проверить крепление проводов в штепсельном разъеме и выключателе, открутить винты, снять кронштейн выключателя;

-выкрутить втулку, извлечь толкатель и пружину, осмотреть состояние толкателя и пружины, при износе заменить;

-выкрутить втулку, извлечь пружину, выкрутить заглушку, извлечь клапан, шток и пружину, очистить и продуть корпус.

Порядок разборки клапана:

-выкрутить поршень из гнезда, снять прокладку;

-заменить резиновые уплотнительные изделия;

-проверить пружины в соответствие таблицы Н.3 (приложение Н) настоящего руководства;

собрать КАЭТ.

Регулирование и испытание КАЭТ: клапан установить на испытательный стенд, провести испытания в соответствие таблицы Н.5 (приложение Н). Испытания клапана проводить при давлении в ПМ 0,6-0,7 МПа (6,0-7,0 кгс/см^2)

Для испытания по пункту 1 таблицы Н5 (приложение Н) открыть разобщительный кран на ПМ стенда и наполнить резервуар объемом 55л до давления (0,53-0,55) МПа (5,3-5,5 кгс/см^2). Далее нажать кнопку клапана, должна произойти разрядка резервуара. Время разрядки замерить секундомером. Одновременно должна погаснуть лампа на стенде.

Для испытания по пункту 2 таблицы Н.5 (приложение Н) необходимо наполнить резервуар до давления 0,7 МПа (7,0 кгс/см^2), обмылить мыльным раствором корпус клапана и места соединений.

Для испытания по пункту 3 таблицы Н.5 (приложение Н) после наполнения резервуара закрыть разобщительный кран. Через 30 сек. Замерить падение давления в резервуаре в течение 1 мин.

Текущий ремонт блока компоновочного для локомотивов грузового типа 010-2 и крана вспомогательного тормоза локомотива 215.

При проведении работ на текущем ремонте ТР блока компоновочного тормозного оборудования и крана вспомогательного тормоза 215 выполнить все работы, проводимые при ТО-2.

Производиться очистка фильтров и при необходимости их замена. Фильтры установлены:

-фильтр на тормозной магистрали (ТМ) в блоке воздухораспределителя (ВР) 010.10

-фильтр на питательной магистрали (ПМ) в блоке тормозного оборудования (ТО) 010.20

-на питающих каналах реле давления;

-на питающих каналах электропневматических вентилей;

-фильтр на питательной магистрали крана вспомогательного тормоза;

Через три года эксплуатации должна производиться замена резиновых уплотнительных изделий. При замене резиновых уплотнительных изделий проводить ревизию съемных частей компоновочного блока, крана вспомогательного тормоза, при необходимости производить ремонт и замену отдельных узлов и деталей, гарантирующих их работоспособность между соответствующими видами ремонта. Назначенный срок службы резиновых уплотнительных изделий:

-уплотнений, манжет и диафрагм – три года,

-прокладок и резиновых уплотнительных колец – четыре года.

Назначенный срок службы устанавливается, не считая 12 месяцев от даты изготовления, указанной на резиновом уплотнительном изделии (паспорте или на партию изделий), или по дате изготовления компоновочного блока.

Резиновые уплотнительные изделия, имеющие надрывы, трещины, а также с истекшим сроком службы, заменяются новыми.

Перечень резиновых уплотнительных изделий компоновочного блока 010-2 приведен в таблице Н.2 (приложение Н).

Пружины при наличии изломов, трещин, а также в случае потери упругости или при просадке по высоте заменить. Не допускается растягивание и заделка пружин. Проверка работоспособности пружин приведена в таблице Н8 (приложение Н).

8.2.3 Ремонт тормозных цилиндров.

Произвести ревизию тормозных цилиндров со снятием с локомотива. Заменить смазку и произвести замену резиновых уплотнительных изделий.

Произвести ревизию авторегулятора 670В со снятием, разборкой, заменой резиновых уплотнительных изделий.

8.2.4 Воздухопровод и соединительные рукава

Соединительные рукава снимаются и испытываются:

-на прочность гидравлическим давлением 1,3 МПа (13 кгс/см^2) соединительные рукава питательного воздухопровода и 1,0 МПа (10 кгс/см^2) соединительные рукава тормозной магистрали, воздухопроводов тормозных цилиндров и вспомогательного тормоза локомотива. Под этим давлением соединительные рукава выдерживаются в течение 2 мин;

-на герметичность пневматическим давлением 0,8 МПа (8,0 кгс/см^2) с выдержкой в водяной ванне в течение 3 мин.

Появление на поверхности резиновой трубки вновь скомплектованных и бывших в эксплуатации соединительных рукавов пузырьков в начале испытания с последующим их исчезновением браковочным признаком не является.

После ремонта и испытания на соединительных рукавах устанавливаются металлические бирки с указанием даты, пункта комплектования или ремонта и испытания рукава. Пластинку в месте постановки клейма необходимо согнуть под прямым углом и поставить под болт хомутика. Разрешается постановка пломб на болт в зазоре между ушками хомутика, установленного со стороны наконечника с оттиском пункта, года и месяца ремонта или испытания. Бирку разрешается не ставить на комплектных соединительных рукавах, получаемых со складов и имеющих клеймо завода, производящего их комплектование.

8.2.5 Текущий ремонт воздушных резервуаров

При текущем ремонте воздушных рукавов производятсягидравлические испытания со снятием с локомотива.

Главные воздушные резервуары подлежат обязательной пропарке или выщелачиванию с последующей промывкой горячей водой;

Техническое освидетельствование, сварку при ремонте и испытании воздушных резервуаров производить порядком, установленным Правилами надзора за паровыми котлами и воздушными резервуарами подвижного состава железных дорог МПС России ЦТ-ЦВ-ЦП-581.

Запрещается заваривать трещины на цилиндрической части и днищах по целому месту, а также вмятины с повреждением или без повреждения металла; производить подчеканку швов для устранения в них неплотностей и выпускать резервуары с признаками деформации металла и выпуклостями на цилиндрической части и днищах.

Разрешается на резервуарах оставлять без исправления вмятины без повреждения поверхностного слоя металла с плавными переходами глубиной не более 5 мм и мелкие прожоги металла глубиной до 0,3 мм на цилиндрической части и до 0,5 мм на днищах, заваривать трещины и пористые места в сварных швах (с предварительной вырубкой), а также заменять негодные штуцера путем вырубки старых и установки новых.

8.2.6 Текущий ремонт ревуна ТС-22

При проведении текущего ремонта ТР ревуна ТС-22 выполнить работы по техническому обслуживанию ТО-2.

Через 500000 км произвести ревизию ревуна ТС-22.

При проведении ревизии произвести разборку ревуна в следующей последовательности:

-открутить стопорный болт, открутить и снять рупор тифона;

-открутить и снять свисток;

-открутить стопорный болт на крышке, открутить и снять крышку, прижимную шайбу, манжету, мембрану.

Очистить от пыли, грязи и ржавчины свисток и детали тифона, промыть в керосине и вытереть насухо. Болты, имеющие сорванную резьбу заменить.

При проведении ревизии ревуна не допускается:

-на уплотняющей манжете не должно быть порывов;

-на торце корпуса и других деталях не должно быть дефектов и заусениц;

-при наличии на мембране надколов и трещин, мембрану заменитьэ

Проверить плоскостность мембраны, которая должна быть не более 1,0 мм по всей длине. При необходимости ручной подгибкой с контролем плоскостности щупом на плите, исправить плоскостность.

После ремонта деталей произвести сборку ревуна и проверку звучания;

Регулировка ревуна в соответствие технических характеристик производится в специальной аккредитованной организации согласно СТ ССФЖ ЦТ 083-200.

8.3 Электронное оборудование

Текущий ремонт ТР (У) приборов безопасности, систем МПСУиД, КЛУБ, САУТ, ТСКБМ и радиостанции производится в соответствии с техниче-

скими требованиями заводов-изготовителей специализированной бригадой сервисного центра.

Текущий ремонт ПСН-200 производится инженерно-техническими работниками в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации ЮГИШ.566215.003РЭ.

Приложение А

Карта смазки основных узлов и агрегатов электровоза

Таблица А.1

Наименование и обозначение сборочной единицы	Наименование и марка смазки, обозначение	Масса смазки на электровоз или одну точку, кг	Периодичность смазки и ее пополнение, способ нанесения	Кол-во точек смазывания
1	2	3	4	5
Механическая часть				
Зубчатая передача тяговых электродвигателей	Смазка редукторная ОСП ТУ38.401-58-81-94 или Смазка редукторная ОС ТУ 32ЦТ551-84 Зимняя – «З» Летняя – «Л»	3,6 литра в каждый кожух	Контролировать и пополнять, при необходимости, при каждом ТО-2. Добавление смазки при каждом текущем ремонте по 0,6 литра в каждый кожух. Замена при сезонной смене, при браковке смазочного материала (нормы браковки: массовая доля механических примесей более 1,0 %, массовая доля воды – более 1,0 %). Полная замена через 210 тыс. км. Заливка в ручную через горловину.	16
Кольцевые проточки ступицы зубчатого колеса	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	0,5 кг на каждую колесную пару	При каждом формировании колесной пары	16
Моторно-осевые подшипники качения	Буксол ТУ 0254-107-011124328-01	2,0 кг на каждую колесную пару	При каждом формировании колесной пары	16
Подшипниковый узел наклонной тяги	Смазка ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80	0,2 кг	При сборке подшипникого узла наклонной тяги	4
	Масло осевое «З» ГОСТ 610-72	0,6 кг	Контролировать и пополнять при каждом ТР по 0,05 кг в каждый узел. Полная замена через 300 тыс. км. Заливка вручную через заправочное отверстие	4
Тормозная рычажная передача	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	1,0 кг для ТРП одной тележки	При сборке шарнирных соединений и мест трения деталей ТРП.	4

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
Упор-ограничитель боковой верхний	Солидол Ж ГОСТ 1033-79	0,1 кг на одну секцию	Полная замена через 300 тыс. км, вручную.	2
Узлы трения механического оборудования	Солидол Ж ГОСТ 1033-79	1,1 кг на одну секцию	Полная замена через 300 тыс. км, вручную.	2
Перемычки аккумуляторной батареи	Солидол Ж ГОСТ 1033-79	0,15 кг на один ящик	Полная замена через 300 тыс. км, вручную.	4
Узлы трения деталей замков	Смазка ВНИИНП-242 ГОСТ 20421-75	0,05 кг	Полная замена через 300 тыс. км.	6
Установка ручного тормоза, шарниры и трущиеся соединения	Солидол С ГОСТ 4366-76 Солидол Ж ГОСТ 1033-79 Смазка УссА ГОСТ 3333-80	0,3 кг	Полная замена через 300 тыс. км, вручную.	10
Гидравлические демпферы	Масло ВМГЗ ТУ38.101479-00	0,9 л в каждый демпфер	Полная замена через 300 тыс. км	24
Электрические машины и аппараты				
Подшипниковый узел тягового двигателя	Буксол ТУ 0254-107-011124328-01	0,06 кг на ЭДП810	Контролировать и пополнять при каждом ТР, пресс-шприцем	8
Подшипниковый узел двигателей вентиляторов и компрессора	Буксол ТУ 0254-107-011124328-01	0,05 кг на один двигатель	Контролировать и пополнять через 210 тыс. км, пресс-масленкой	8
Подшипниковый узел двигателей охлаждения тормозных резисторов	Буксол ТУ 0254-107-011124328-01	0,02 кг на один двигатель	Контролировать и пополнять через 210 тыс.км, пресс-шприцем.	4
Каналы уплотнительных колец двигателей постоянного тока	Буксол ТУ 0254-107-011124328-01	0,01 кг на один двигатель	Полная замена через 210 тыс. км, вручную	4
Масляная система агрегата компрессорного ДЕН-30МО	Shell Corena AS 46	0,5 л на один агрегат	Контролировать и пополнять при каждом ТО-2, вручную через горловину.	2
	Shell Corena AS 46	20,5 л на один агрегат	Полная замена через 210 тыс. км, вручную через горловину	2

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
Масляная система агрегата компрессорного ДЕН-30МО	Shell Corena AS 46	0,5 л на один агрегат	Контролировать и пополнять при каждом ТО-2, вручную через горловину.	2
	Shell Corena AS 46	20,5 л на один агрегат	Полная замена через 210 тыс. км, вручную через горловину	2
Токоприемник ТА-СТМ 140 -трущиеся поверхности, шарнирные соединения, подшипники, резьбовые соединения	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	0,5 кг	Смазывать при ревизии аппарата, вручную	92
-привод пневматический, шток, цилиндр, манжета, шток	Смазка ЖТКЗ-65 ТУ32ЦТ540-83	0,5 кг	Смазывать при ревизии аппарата, вручную	10
Выключатель быстродействующий ВАБ-55 -оси вращения деталей выключателя	Масло приборное МВП ГОСТ 1805-76	0,05 кг	Смазывать при ревизии аппарата, вручную, масленкой	32
-привод пневматический	Смазка ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80	0,25 кг	Смазывать при ревизии аппарата, вручную	2
Переключатель ПТ-022 шарикоподшипники	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	0,2 кг	При ревизии через 300 тыс. км, вручную	12
-манжеты, цилиндр, поршень	Смазка ЖТ-79Л ТУ32ЦТ546-83	0,1 кг	При ревизии через 300 тыс. км, вручную	4
-смазочные кольца привода	Масло приборное МВП ГОСТ 1805-76	0,05 кг	При ревизии через 300 тыс. км, вручную	4
-шарнирные соединения	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	0,3 кг	Смазывать при ревизии аппарата, вручную	12

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
Контактные поверхности переключателей ПТ, АВВ, ГВ, ПК.	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	0,03 кг	При ревизии через 300 тыс. км, вручную	84
Разъединители, заземлители и переключатели ножевого типа -трущиеся контактные поверхности	Смазка УссА ГОСТ 3333-80	0,25 кг	При ревизии через 300 тыс. км, вручную	44
Электропневматические вентили	Смазка ЖТ-79Л ТУ32ЦТ546-83	0,04 кг	При ревизии через 300 тыс. км, вручную	128
Выключатель управления ПВУ-5 -корпус, поршень, манжета, шариковый фиксатор	Смазка ЖТ-79Л ТУ32ЦТ546-83	0,27 кг	При ревизии через 300 тыс. км, вручную	2
Клапаны электропневматические -поршень, манжета -трущиеся поверхности	Смазка ЖТ-79Л ТУ32ЦТ546-83 Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	0,12 кг 0,03 кг	При ревизии через 300 тыс. км, вручную Смазывать при ревизии аппарата, вручную	12 12
Клапана продувки -трущиеся поверхности	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	0,09	Смазывать при ревизии аппарата, вручную	

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Приложение Б

Нормы допусков и износов деталей механической части

Таблица Б.1

Наименование деталей и размеров	Размер, мм		
	чертежный	допускаемый после ТО, ТР	браковочный
1	2	3	4
1 Колесные пары			
1.1 Расстояние между внутренними гранями бандажей (при ТР)	1440	1439-1443	более 1445
1.2 Ширина бандажа (при ТР)	140	140-142	менее 137
1.3 Разница диаметров бандажей по кругу катания одной колесной пары не более (при ТР)	1,0	2,0	более 2,0
1.3 Разница диаметров бандажей по кругу катания одной тележки, не более (при ТР)	10	12	более 12
1.4 Разница диаметров бандажей по кругу катания электровоза, не более (при ТР)	15	20	более 20
1.5 Толщина гребня бандажа, измеренная на расстоянии 20мм от вершины гребня	33	27-33	менее 25
2 Подвеска электродвигателя			
2.1 Расстояние между внутренними плоскостями клиновидных пазов (при ТР)	140	140,5	более 142
2.2 Расстояние между осями клиновидных пазов кронштейна (при ТР)	180	180,5	более 182

Приложение В

Нормы допусков и износов электрических аппаратов

Таблица В.1

Наименование и тип аппарата	Размер, мм		
	чертежный	допускаемый после ТО, ТР	браковочный
1	2	3	4
1.Общая часть (при ТР)			
1.1.Толщина медных контактных сегментов цепей управления	3 4 5 6	2,3-3,5 2,5-4,5 3-5,5 3,5-6	Менее 1,9 Менее 2 Менее 2,5 Менее 3
1.2.Толщина стального вспомогательного контакта в рабочей части	1,25	0,7-1,3	Менее 0,5
1.3.Наименьшее расстояние от вспомогательного контакта до края сегмента	-	3	Менее 2
1.4.Допускаемое уменьшение от номинальных размеров валиков и осей: от 5 до 10 мм, от 10 до 18 мм, от 18 до 30 мм, от 30 до 50 мм.	0,015-0,055 0,02-0,07 0,025-0,085 0,032-0,1	0,015-0,05 0,02-0,36 0,025-0,42 0,032-0,5	Более 0,5 Более 1,1 Более 1,3 Более 1,6
1.5.Допустимое увеличение от номинальных размеров отверстий при диаметрах: от 5 до 10 мм; от 10 до 18 мм; от 18 до 30 мм, от 30 до 50 мм.	0,03 0,035 0,045 0,05	0,2 0,24 0,28 0,34	Более 0,5 Более 1,1 Более 1,3 Более 1,6
1.6.Допускаемые зазоры в шарнирах при диаметре отверстий: от 5 до 10 мм, от 10 до 18 мм, от 18 до 30 мм, от 30 до 50 мм.	0,015-0,085 0,02-0,105 0,025-0,13 0,032-0,15	0,015-0,5 0,02-0,6 0,025-0,7 0,032-0,84	Более 1 Более 2,2 Более 2,6 Более 3,2

\

1	2	3	4
2.Токоприемник			
2.1.Толщина токосъемных пластин	-	5,5-7.7	Менее 2,5
2.2.Отклонение верхней поверхности полоза от горизонтали при установке на крыше	-	10	Более 20
2.3.Смещение центра полоза относительно центра основания токоприемника поперек его оси в пределах рабочей высоты	10	25	Более 30
2.4.Износ деталей пневмопривода по рабочей поверхности: цилиндра поршня	 - -	 0,7 0,2	 Более 0,8 Более 0,3
2.5. Контактное нажатие статическое пассивное, не более, Н статическое активное, не более, Н	 - -	 120 80	 120 80
2.6 Время подъема, не более, с	10	10	10
2.7 Время опускания, не более,	6	6	6
3.Выключатель быстродействующий ВАБ-55			
3.1.Зазор между упором пружины, обеспечивающей контактное нажатие, и гайкой на тяге	4	3,5-4	Более 4
3.2.Зазор между защелкой на тяге и упором якоря	1	0,8-1	Более 1
3.3.Зазор якоря	3	3	Более 3
3.4.Толщина накладок главных контактов			
3.4.Расстояние между дугогасительными рогами полюса выключателя	26	25-27	Более 27
5.Контакторы электромагнитные			
5.1.Толщина главных контактов	6	4-6,2	Менее 3

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
5.2.Зазор между стенкой дугогасительной камеры и подвижными частями контактора	-	1	Менее 1
5.3.Толщина стенки дугогасительной камеры	6	4-7,5	Менее 3
7.Переключатели ОД-005 ЭТ и ПТ-022			
7.1.Толщина главного подвижного контакта	12	8-12	Менее 7
7.2.Износ главного подвижного контакта	-	3,5	Более 4,5
7.3.Раствор главных контактов	17	17	Менее 17
7.4.Износ цилиндрической поверхности кулачковой шайбы	-	3	Более 4
7.5.Биение окружности кулачковых шайб	-	1	Более 2
8.Разъединитель, заземлитель			
8.1.Толщина главного подвижного контакта в рабочей части	10	8,5-10	Более 10 Менее 8,5
8.2.Толщина главного неподвижного контакта (щек) в рабочей части	4	3,2-4	Менее 3,2
8.3.Зазор между неподвижными контактами	8	7-8	Менее 7
8.4.Натяг между главными контактами	2	1,5-2,5	Менее 1,5
9.Электромагнитные вентили			
9.1.Размер между якорем и сердечником при невозбужденном вентиле	1,5	1,4-1,6	Более 1,6 Менее 1,4
9.2. Размер между якорем и сердечником при возбужденном вентиле	1,3	0,8-1,4	Более 1,4 Менее 0,8
9.3.Ход клапана	0,5	0,4-0,7	Менее 0,4
9.4.Толщина резиновых уплотнительных шайб	2	1,5-2,3	Менее 1,5

Нормы значений сопротивления изоляции и испытательного напряжения при проверке электрической прочности электрических цепей и электрооборудования электровоза

Таблица Г.1

Наименование испытуемой цепи и электрооборудования	Операции, выполняемые перед испытанием	Сопротивление изоляции, не менее Мом,		Испытательное напряжение при ТР, В
		при ТР	Браковочное в эксплуатации, менее	
1	2	3	4	5
1.Цепь: токоприемники, дроссели, разъединители (QS1), ограничители перенапряжений, кабели к быстродействующим выключателям ВАБ-55	-конденсаторы C1, C2, отсоединяются от цепи со стороны высокого напряжения;	2,5	1,2	8000
2. Цепь: быстродействующие выключатели ВАБ-55, реле дифференциальной защиты, электромагнитные контактора.	панели с силовыми диодами VD1 и VD2, тиристоры VS1 и VS2 конденсаторы C3 и C4 отсоединяются от цепи со стороны высокого напряжения	1,5	1,2	6000
3. Цепь: тяговые двигатели (в холодном состоянии), переключатели тяговых двигателей	Обмотки статора отключаются от тягового преобразователя.	1,5	1,2	6000

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
4. Цепь: быстродействующий выключатель, электромагнитные контакторы включения вспомогательных цепей, шунтирующие резисторы.	Провода, идущие к счетчику электроэнергии Wh отсоединяется от остальных проводов силовой цепи	1,5	1,2	6000
5. Цепи управления и сигнализации	электронные регуляторы напряжения и другая электронная аппаратура отсоединяются от испытываемых цепей; автоматические выключатели устанавливаются в отключенное положение, диоды шунтируются	0,5	0,1	1000

1. Сопротивление изоляции относительно кузова электровоза и испытание электрической прочности изоляции повышенным напряжением производится только после подготовки цепей к измерениям и испытаниям.

2. Испытание изоляции повышенным напряжением производится после положительных результатов измерения сопротивления изоляции.

3. За сопротивление изоляции принимается значение сопротивления изоляции, измеренное через 60 с после приложения напряжения мегомметра.

4. Перед проверкой электрической прочности изоляции повышенным напряжением кузова электровоза должны быть заземлены.

5. Указанные значения испытательного напряжения являются действующими значениями переменного тока частотой 50 Гц. Продолжительность приложения нормированного напряжения должна быть – 1 мин. Скорость подъема напряжения до 1/3 нормированного значения может быть произвольной. Далее напряжение должно подниматься плавно с такой скоростью, чтобы был возможен визуальный отсчет по измерительному прибору и при достижении нормированного значения поддерживаться неизменным. После

требуемой выдержки напряжение плавно снижается до 1/3 нормированного или ниже и отключается.

6. При измерении электрического сопротивления изоляции все остальные цепи отсоединяются от испытываемых и заземляются, а электронные блоки отключаются.

7. Измерение испытательного напряжения и сопротивления изоляции производятся приборами класса точности не ниже 1,5.

8. Измерение сопротивления изоляции по пунктам 1–5 производится мегомметром напряжением 2,5 кВ, по пунктам 6, мегомметром напряжением 1 кВ.

9. На всех аппаратах, прошедших ремонт со снятием с электровоза, и устанавливаемых на электровоз новых электрических аппаратах должно быть измерено сопротивление изоляции и произведена проверка ее электрической прочности испытательным напряжением в соответствии с требованиями ГОСТ 9219-88 «Аппараты электрические тяговые» или с требованиями чертежей.

Приложение Д

Перечень деталей, подлежащих неразрушающему контролю магнитопорошковым (МПК) или вихретоковым (ВТК) методами, и периодичность его выполнения

Таблица Д.1

Наименование деталей	Периодичность проведения	Метод контроля
1. Детали тормозной рычажной передачи: поводки, подвески, вилки, поперечины, тяги, рычаги, оси, чека, балансиры, валики.	Через 300 тыс. км и во всех случаях постановки этих деталей	МПК или ВТК
2. Детали автосцепного устройства: балочка центрирующая, хомут тяговый, клин тягового хомута, болты, подвеска маятниковая, автосцепка.	При полном освидетельствовании и во всех случаях постановки указанных деталей	МПК или ВТК
3. Детали рессорного подвешивания: пружины, чаши верхние и нижние, шайбы	Через 300 тыс. км и во всех случаях постановки этих деталей	МПК
4. Буксовые поводки в средней части	Через 300 тыс. км и во всех случаях постановки этих деталей	МПК или ВТК
5. Подвески тяговых двигателей	Через 300 тыс. км и во всех случаях постановки этих деталей	МПК или ВТК
6. Валики буксовых поводков и подвесок тяговых двигателей	Через 300 тыс. км и во всех случаях постановки этих деталей	МПК или ВТК

Профилактические меры по исключению влияния статического электричества на микросхемы электронного оборудования

1. Должна применяться мало электризующаяся одежда (хлопчатобумажные халаты, обувь на кожаной подошве).

2. Создается относительная влажность в рабочем помещении в пределах 50-60 %.

3. Поверхность столов и пола покрывается мало электризующимися материалами или на рабочих столах должны иметься металлические листы размером не менее 100х200 мм, надежно соединенные с заземлением через ограничительный резистор 1 Мом.

4. На руки работающим одеваются специальные антистатические браслеты, соединенные с заземлением.

5. Заряд статического электричества с рук ремонтного персонала, инструмента и с выводов микросхем снимается прикосновением к заземлению через резистор 1 Мом.

6. Для покрытия столов, пола, стульев применяются специальные антистатические краски или пасты («Чародейка», «Антистатик» и другие).

Приложение Ж

Перечень необходимого инструмента и инвентаря при следовании электровоза в ремонт и из ремонта

Таблица Ж.1

Наименование	Количество, шт.
Молоток слесарный	1
Бородок	1
Зубило слесарное	1
Кувалда	1
Ключи для сочленяющих болтов и болтов крепления кожухов зубчатой передачи к тяговому двигателю, болтов крышек тяговых двигателей	1 комплект
Ключи рожковые 14, 17, 19, 22, 24, 30, 32, 36	1 комплект
Набор ключей (входных дверей, системы управления электровоза)	1 комплект
Ломик	1
Бидон для смазки вместимостью 20 л	1
Масленка вместимостью 3 л	1
Фонарь ручной сигнальный	1
Комплект сигнальных флажков	1
Огнетушитель сухой ОУ-5 или ОУ-8	2
Огнетушитель водно-пенный ОВП-10	2
Ведро пожарное с песком и совком	2
Башмаки тормозные	4
Печь (в холодное время года)	1
Нары	1

Примечание: Перечень может быть дополнен по указанию начальника службы локомотивного хозяйства

Технические данные электрических аппаратов

Токоприемник ТА-СТМ 140

Таблица И.1

Показатели	Значения
Номинальное напряжение, В	3000
Максимальная сила тока при движении, не более, А при стоянке, не более, А	 3200 260
Наибольшая скорость движения, км/ч	140
Высота подъема от сложенного положения, мм рабочая минимальная рабочая максимальная максимальная	 400 1900 2100
Контактное нажатие статическое пассивное, не более, Н статическое активное, не более, Н	 120 80
Рабочий ход полоза, мм	40
Масса полоза без шунтов, кг	17,5
Масса токоприемника, кг	155
Привод подъема и опускания	пневматический

Выключатели быстродействующие ВАБ-55

Таблица И.2

Показатели	Значения
Номинальное напряжение, В	3000
Номинальный ток, А	2000
Собственное время срабатывания, с	0,0015-0,004
Уставка срабатывания, А	2500^{+100}_{-200}
То же при дифференциальной защите Наибольший разрываемый ток (при индуктивности 5-7 мГн), А	30000
Номинальное давление сжатого воздуха для работы пневматического привода, кПа	500
Раствор силовых контактов, мм	Не менее 25
Нажатие силовых контактов, Н	Не менее 25

Площадь соприкосновения силовых контактов, не менее, %	85
Напряжение цепи управления, В	110
Номинальный ток вспомогательных контактов, А	10
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, В: силовой цепи цепи управления	 15000 1500
Сопротивление изоляции главной цепи, Мом	150
Масса, кг	140

Контакторы электромагнитные МК 1КМ.016, SEC 40.10

Таблица И.3

Показатели	1КМ.016-15 К110	SEC 40.10
Номинальное напряжение, В	3000	3000
Номинальный ток главной цепи, А	50	1000
Номинальное напряжение включающей катушки, В	110	110
Номинальный ток вспомогательных цепей, А	6	1
Раствор контактов, мм: - главных - вспомогательных	 19-25 6-10	
Провал вспомогательных контактов, мм: - главных - вспомогательных	 4,5-9,0 2,5-5,0	
Нажатие контактов, Н: - главных - вспомогательных	 10 0,8	
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, В: - силовой цепи - вспомогательной цепи	 9000 1500	 10000 1500
Масса, кг	14,5	16

Переключатель кулачковый ПТ-022

Таблица И.4

Показатели	Значения
Номинальное напряжение, В	3000
Номинальный ток кулачковых элементов, А	560
Номинальное напряжение цепи управления, В	110
Номинальное давление сжатого воздуха для работы пневматического привода, кПа	500
Раствор главных контактов, не менее, мм	17
Провал главных контактов, мм	10-14
Контактное нажатие главных контактов, Н	120-160
Площадь прилегания главных контактов, не менее, %	75
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, В: - силовой цепи - цепи управления	 9500 1500
Масса, кг	92,5

Реле дифференциальной защиты

Таблица И.5

Показатели	РДЗ-061 ЭТ
Номинальное напряжение силовой цепи, В	3000
Номинальное напряжение включающей катушки и контактов, В	110
Номинальный ток контактов, А	2
Уставка срабатывания, А	100
Раствор контактов, мм	4
Провал контактов, мм	2
Нажатие контактов, Н	1,8-2
Рабочий зазор при не притянутом якоре по средней линии сердечника, мм	4,5-5,5
Площадь прилегания якоря к сердечнику, % не менее	80
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции катушки в течение 1 мин	1500
Масса, кг	17,3

Преобразователь статический собственных нужд

Таблица И.6

Показатели	Значения
Входное номинальное питающее напряжение постоянного тока, В	3000
Диапазон изменения входного напряжения, В	2200-4000
Коммутационные перенапряжения по питающему напряжению в форме полуволны синусоиды длительностью 12 мс, амплитуда, В	10000
Атмосферные перенапряжения по питающему напряжению длительностью фронта до 10мкс и длительностью волны полуспада 50 мкс, амплитуда, В	10000
Суммарная мощность нагрузки преобразователя, кВт не менее	200
Режим работы преобразователя	Продолжит.
КПД преобразователя в номинальном режиме Рн, 0,5Рн, и 0,2Рн, %	92; 85; 70
Канал №1 – тормозной компрессор. Номинальная мощность электродвигателя, кВт	24
Канал №2 – охлаждение ТЭД1 и ТЭД2. Номинальная мощность электродвигателя, кВт	30
Канал №3 – охлаждение ТЭД3 и ТЭД4. Номинальная мощность электродвигателя, кВт	30
Канал №4 – система обеспечения микроклимата кабины. Номинальная мощность, кВт	15
Номинальное линейное напряжение на выходе каналов №1-4 (действующее значение первой гармоники), В	3х380 ± 10 %
Коэффициент мощности нагрузки по каждому из каналов №1-4 при номинальной нагрузке двигателя, не менее	0,7
Диапазон регулирования частоты выходного напряжения каналов №1-4, Гц	2,5-50
Канал №5 – заряд аккумуляторной батареи. Номинальная мощность, кВт	5
Диапазон выходного напряжения канала №5, В	90-130
Диапазон выходного тока канала №5, А	16-50
Канал №6 – питание цепей управления и освещение электровоза. Номинальная мощность, кВт	12
Номинальное выходное напряжение канала №6, В	110±5%
Скорость нарастания напряжения на нагрузке каналов №1-6, В/мкс, не более	500

Каналы №7-8 – питание независимых обмоток возбуждения ТЭД. Мощность каждого из каналов, кВт	50
Ток выходной каналов №7-8, А	0-600
Ток выходной максимальный каналов №7-8 (кратковременно в течение 20 мин.), А	800
Канал №9 – питание печи СВЧ и др. Номинальная мощность, кВт	3,5
Номинальное линейное напряжение на выходе канала №9, В	220±10%
Частота выходного напряжения канала №9, Гц	50±5

Блок резисторов типа РЛТ

Таблица И.7

Обозначение резистора, (тип и количество)	Сопротивление резистора (среднее), Ом	Масса блока, кг
R1 (РЛТ 9187, 10шт.)	5	310
R1 (РЛТ 9187, 10шт.)	5	310
R1 (РЛТ 9187, 10шт.)	5	310
R1 (РЛТ 9187, 10шт.))	5	310

Номинальная мощность при естественной
вентиляции, кВт 23
Номинальная мощность при принудительной
вентиляции, кВт 175
Номинальный ток при естественной
вентиляции, А 300
Номинальный ток при принудительной
вентиляции, А 800
Наименьшая скорость потока воздуха, м/с 26
Рабочее положение .... Горизонтальное
Охлаждение .... Принудительное
Сопротивление изоляции при нормальных
условиях между любым из выводов, Мом, не менее 150
Испытательное напряжение переменного тока
частотой 50 Гц в течение 1 мин. Между
любым из выводов и рамой, В 9500
Испытательное напряжение переменного тока
частотой 50 Гц в течение 1 мин. Между
шпилькой и элементом, В 4750

Отключатель тяговых двигателей ОД-005

Таблица И.8

Показатели	Значения
Номинальное напряжение, В	3000
Номинальный ток, А	500
Номинальное напряжение цепи вспомогательных контактов, В	110
Раствор вспомогательных контактов, мм	4-5
Провал вспомогательных контактов, мм	1,5-2
Число одинарных ножевых элементов	1
Усилие на рукоятке при отключении, Н	130-160
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, В:	
силовой цепи	9500
цепи управления	1500
Масса, кг	6,45

Дроссель входного фильтра

Таблица И.9

Показатели	Значения
Номинальный ток продолжительного режима, А	1600
Индуктивность при номинальном токе, Гн	0,020
Номинальное напряжение, В	3000
Максимальное напряжение, В	4000
Число катушек	2
Число витков одной катушки	228
Воздушный зазор в магнитопроводе, мм	От 300 до 350
Сопротивление обмотки при t=115° С, Ом	0,0262±0,00262
Расход охлаждающего воздуха, м³/ч	18900
Скорость охлаждающего воздуха, м/с	27

Разъединитель дистанционный

Таблица И.10

Показатели	Значения
Номинальное напряжение, В	3000
Номинальный ток, А	1850
Максимальное напряжение, В	3800
Максимальный ток, А	2600
Линия касания контактных пластин, мм	85
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции между контактными пластинами и основанием в течение 1 мин, В	15000

Электродвигатель тяговый типа СТА-1200А

Таблица И.11

Показатели	Значения
Мощность на валу, кВт	1200
Фазное напряжение, В	2400
Максимальное фазное напряжение, В	3800
Частота тока в продолжительном режиме, Гц	60
Диапазон частот тока при постоянной мощности 1200кВт, Гц	50-120
Диапазон регулирования частоты тока, Гц	0,5-120
Частота вращения (синхронная)в продолжительном режиме, об/мин	900
Частота тока при максимальной скорости электровоза, Гц	1200
Частота вращения (синхронная) при максимальной скорости электровоза об/мин	1800
КПД, о.е	0,933
Коэффициент мощности в продолжительном режиме	0,85
Число фаз обмотки ротора	4
Число пар полюсов	4
Расход охлаждающего воздуха, $м^3/с$	1,8
Статическое давление охлаждающего воздуха в контрольной точке, Па	1300

Электродвигатели асинхронные рДМ180LB40M5

Таблица И.12

Показатели	Значения
Мощность, кВт	30
Напряжение, В	380
Частота, Гц	50
Частота вращения, об/мин	1460
Коэффициент мощности, cosφ	0,77

КПД, %	88
Соединение фаз обмотки	Y*
Ток линейный, А	66,8
Степень защиты	IP54

Вентилятор охлаждения ТЭД М5527.00.00

Таблица И.13

Показатели	Значения
Вентилятор	
Основной материал	Углеродистая сталь – алюминиевые сплавы
Направление вращения (со стороны всасывания)	Левое
Максимальная величина КПД, %	0,40
Производительность, м ^{3}/мин., не менее	200
Напор вентилятора, Па, не менее	3000
Среднее квадратическое значение виброскорости, мм/с	6,3
Двигатель	
Тип	рДМ 180М2
Исполнение	IM2081 (с двумя фланцами)
Мощность, кВт	22
Число оборотов в мин.	3000
Напряжение, В	380/220

Двигатель охлаждения тормозных резисторinduced рДМ180L4

Таблица И.14 –

Наименование параметра	**Значение**
Номинальная мощность на валу, кВт	30,0
Номинальное (линейное) напряжение, В	50
Частота напряжения питания, Гц	100

Синхронная частота вращения, об/мин	3000
Номинальное скольжение, %	2,0
Номинальный ток статора, А	60
Ток статора холостого хода, А	16,8
Коэффициент мощности	0,85
КПД электродвигателя, %	90
Режим работы	Продолжительный
Класс изоляции обмотки статора	Н
Число фаз двигателя	9

Приложение К

Сопротивления катушек аппаратов

Таблица К.1

Наименование и тип аппарата	Величина, Ом
1. Быстродействующий выключатель ВАБ-55	не нормируется
2. Реле дифференциальное РДЗ-061	27,5-33,5
3. Контакторы электромагнитные МК1-10	436-445
4. Переключатели кулачкового типа ПКД-142	829-835
5. Реактор постоянного тока Р-8-1000	0,0236-0,0238
6. Вентиль электромагнитный ЭВ-55-07	282-288
7. Защелки электромагнитные 4ZB1	190-193

Приложение Л

Номинальный ток автоматических выключателей цепей управления

Таблица Л.1

Обозначение	Номинальный ток, А	Применение	Номинальный Ток цепи, А
SF1	10	Управление	4
SF2	10	Прожектор	8
SF3	10	Вспом. Компрессор	3
SF4	6	Управление силовыми цепями	6
SF5	2	Буферные фонари	2
SF6	5	Освещение ходовых частей	4
SF7	2	Освещение приборов	1
SF8	10	Освещение МО и ВВК	18
SF9	10	Системы безопасности	10
SF10	16	ИП ПСН ТП 1к	10
SF11	16	ИП ПСН ТП 1к	10
SF12	16	ИП МПСУиД 1к	10
SF13	16	ИП МПСУиД 1к	10
SF14	16	ИП УКТОЛ	10
SF15	10	Продувка главных резервуаров	10
SF16	16	ИП 24 В	10
SF17	6	Тифон, свисток	5
SF18	16	САП	10
SF19	32	АБ	32
SF20	25	Обогрев окон	20
SF27	50	МКС (НП)	45
SF28	3	Выбег	2

Перечень пломбируемого оборудования, аппаратов и приборов

1. Быстродействующий выключатель ВАБ-55
2. Быстродействующий контактор БК-78
3. Реле дифференциальной защиты РДЗ-068
4. Счетчик СКВТ-М
5. Амперметры М42021
6. Вольтметры М42300
7. Пневматический выключатель управления ПВУ-5
8. Реле давления ДЕМ-102
9. Реле промежуточное РЭП-26
10. Реле промежуточное JQR-13F
11. Клапан предохранительный 2-2
12. Клапан предохранительный КП-3,5
13. Клапан электропневматический экстренного торможения №266-1
14. Клапан электропневматический ЭПК-153
15. Краны разобщительные
16. Форсунки песочниц
17. Прибор ТСКБМ-П
18. Блок ТСКБМ-К
19. Приборы КЛУБ
20. Приемопередатчик радиостанции
21. Приборы системы автоматическим управлением торможением
22. Приборы системы автоматического пожаротушения
23. Огнетушители

Приложение Н

Обслуживание унифицированного комплекса тормозного оборудования локомотива (УКТОЛ-Г)

Таблица Н.1

1.	Поддержание краном машиниста зарядного давления в ТМ.	Проверить по манометрам УР и ТМ правильность регулировки редуктора на давления в УР: 0,50-0,52 МПа	В ТМ должно установиться соответствующее значение. Завышение давления не допускается.
2.	Плотность УР	Перевести рукоятку контроллера из II в IV положение. Замерить время падения давления в УР.	Падение давления в УР не более 0,01 МПа (0,1 кгс/см^2) в течение 3 мин.
3.	Чувствительность крана	Снизить давление в УР на 0,015-0,020 МПа V положением контроллера крана машиниста.	Давление в ТМ должно снизиться на 0,015-0,020 МПа
4.	Ликвидация сверхзарядного давления	Завысить давление в УР и ТМ до 0,65-0,68 МПа I положением ручки контроллера крана машиниста, затем перевести во II положение. Создать утечку из ТМ через отверстие диаметром 5 мм. Замерить время снижения давления в УР с 0,60 до 0,58 МПа	Время снижения в УР должно быть 80-120с.
5.	Проверка плотности тормозной магистрали	Ключ выключателя цепей управления (ВЦУ) поставить из I во II положение. Замерить время снижения давления в тормозной магистрали.	Время снижения давления в тормозной магистрали на 0,02 МПа (0,2 кгс/см^2) должно быть не менее 1 мин.

6.	Проверка плотности питательной магистрали	Для проверки плотности питательной сети ключ выключателя цепей управления (ВЦУ) поставить из I во II положение и отключить компрессоры. Замерить время снижения давлении в главных воздухосборниках с 0,8-0,75 МПа (с 8,0 до 7,5 кгс/см^2).	Время снижения давления должно быть не менее 13,5 минут.
7.	Проверка плотности тормозных цилиндров	Кран вспомогательного тормоза поставить в V положение, после наполнения тормозных цилиндров до 0,4 МПа (4 кгс/см^2) выключатель цепей управления (ВЦУ) поставить в II положение. Замерить время снижения давления в тормозных цилиндрах.	Время снижения давления в тормозных цилиндрах на величину 0,02 МПа (0,2 кгс/см^2) должно быть не менее 1 минуты.

Перечень резино-технических изделий УКТОЛ

Таблица Н.2

№ п/п	Наименование резинового изделия	Обозначение	Количество на БЭПП (шт.)
БЭПП 130.10			
1.	Кольцо ГОСТ 9833-73	021-025-25-2-3	3
2	Прокладка	270.549	13
3.	Прокладка	348.216	7
4.	Прокладка	150.01.009	1
5.	Манжета воздухораспределителя	270.317	1
6.	Манжета	270.769	2
7.	Кольцо ГОСТ 9833-73	055-060-30-2-3	1
8.	Кольцо ГОСТ 9833-73	010-014-25-2-3	4
9.	Манжета воздухораспределителя	120.07.2	16
10.	Манжета крана машиниста	265.133	5
11.	Прокладка	305.155	13
12	Уплотнение	334.1729А-2	6
13	Кольцо ГОСТ 9833-73	028-033-30-2-3	32
14	Манжета воздухораспределителя	337.321	6
15	Манжета крана машиниста	222.11	2
16	Диафрагма большая	270.716-2	1
17	Прокладка	404.007	4
18	Кольцо ГОСТ 9833-73	006-010-25-2-3	2
19	Уплотнение клапана	270.357	3
20	Прокладка	270.721	2
21	Кольцо ГОСТ 9833-73	014-018-25-2-3	9
22	Уплотнение клапана	222.58	1
23	Уплотнение	172.007	1

Таблица Н.3

№ п/п	Обозначение	Средства измерений	Контрольные значения параметров
БЭПП 130.10			
Клапан срывной 130.10.020-3			
1	130.10.092	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=4,27±0,42 кгс H_1=35 мм P_2=8,2±0,82 кгс H_2=25 мм $H_{св.}$=46±0,8 мм
Клапан питательный 130.10.030			
2	270.774	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=5,24±0,524 кгс H_1=18 мм P_2=6,045±0,604 кгс H_2=16 мм $H_{св.}$=31±0,8 мм
3	115017	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=0,39±0,04 кгс H_1=22 мм P_2=1,17±0,12 кгс H_2=20 мм $H_{св.}$=25±0,5 мм
Реле давления 130.10.040			
4	260.229	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=1±0,1 кгс H_1=10 мм P_2=1,53±0,15 кгс H_2=7 мм $H_{св.}$=16±0,3 мм
5	130.10.062	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=5±0,5 кгс; H_1=10 мм P_2=6,43±0,64 кгс; H_2=10 мм
6	483.025-1	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=2,09±0,2 кгс H_1=16,5 мм P_2=2,24±0,22 кгс H_2=14,5 мм $H_{св.}$=42±0,8 мм
Устройство блокировки тормозов 130.10.050-2			
7	270.774	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=5,24±0,524 кгс H_1=18 мм P_2=6,045±0,604 кгс H_2=16 мм $H_{св.}$=31±0,8 мм

8	254.25	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=14,2±1,4 кгс H_1=13 мм P_2=15,4±1,5 кгс H_2=12 мм $H_{св.}$=17±0,5 мм
Вентиль электропневматический с повторителем 259.10.270-1			
9	115.017	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=0,39±0,04 кгс H_1=22 мм P_2=1,17±0,12 кгс H_2=20 мм $H_{св.}$=25±0,5 мм
Редуктор 394.070			
10	222.47А	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=81,9±8 кгс H_1=66 мм P_2=93,6±9 кгс H_2=65 мм $H_{св.}$=73±0,8 мм
11	222.25	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=1,56±0,15 кгс H_1=14 мм P_2=3,12±0,31 кгс H_2=10 мм $H_{св.}$=18±0,3 мм
Кран резервного управления 130.20-1			
12	135.02.04	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=6±0,6 кгс H_1=17,5 мм P_2=12±1,2 кгс H_2=15 мм $H_{св.}$=42±0,8 мм
13	150.203	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=3,48±0,18 кгс H_1=14,5 мм P_2=5,22±0,26 кгс H_2=13 мм $H_{св.}$=17,5±0,6 мм
КАЭТ 130.30			
14	254.014	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=1,1±0,1 кгс H_1=21 мм P_2=2,5±0,25 кгс H_2=11 мм $H_{св.}$=29±1,2 мм

15	150.203	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=3,48±0,18 кгс H_1=14,5 мм P_2=5,22±0,26 кгс H_2=13 мм $H_{св.}$=17,5±0,6 мм
16	270.774	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=5,24±0,524 кгс H_1=18 мм P_2=6,045±0,604 кгс H_2=16 мм $H_{св.}$=31±0,8 мм
Контроллер крана машиниста 130.52			
17	150.03.122	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=7,15±0,71 кгс H_1=11,5 мм P_2=8,8±0,88 кгс H_2=10 мм $H_{св.}$=42±0,8 мм
Выключатель цепей управления (ВЦУ) 130.40			
18	222.08	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=9,2±0,92 кгс H_1=23 мм P_2=11,24±1,12 кгс H_2=19 мм $H_{св.}$=40±0,5 мм
Стабилизатор 259.10.060-1			
19	86.032	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=13,3±1,33 кгс H_1=39 мм P_2=16,3±1,63 кгс H_2=32 мм
20	222.25	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=1,56±0,15 кгс H_1=14 мм P_2=3,12±0,31 кгс H_2=10 мм

Таблица Н.4

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Положение рукоятки	Тормоз-перекрыша-отпуск
2	Время наполнения резервуара объемом 20 л до давления 0,5 МПа (5,0 кгс/см^2) в отпускном положении рукоятки, сек.	30-40
3	Время снижения давления с 0,5 до 0,4 МПа (с5,0 до 4,0 кгс/см^2) в тормозном положении рукоятки, сек	4-5
4	Величина изменения давления в УР после ступени торможения на 0,05 МПа (0,5кгс/см^2) в положении перекрыша в течение 3 минут	0,01 МПа (0,1 кгс/см^2)

Таблица Н.5

№ п/п	Наименование параметра	Значение
При нажатии на кнопку КАЭТ		
1.	Время снижения давления в резервуаре объемом 55 л с 0,5 до 0,25 МПа (с 5,0 до 2,5 кгс/см^2). При этом должно произойти размыкание контактов выключателя	Не более 3 сек.
2	Должна быть обеспечена герметичность мест соединений.	Не допускается образование мыльных пузырей при обмыливании мест соединений.
3.	Должна быть обеспечена плотность клапана.	Пропуск воздуха в соединениях не допускается.

Таблица Н.6

№ п/п	Описание неисправности	Возможные причины	Меры по устранению
1	При служебном торможении снижение давления в уравнительном резервуаре с 0,5 до 0,4 МПа (с 5,0 до 4,0 кгс/см^2) происходит за время более 6 сек.	Засорение калиброванного отверстия в электропневматическом вентиле В5.	Прокалибровать отверстие диаметром 2,3 мм.
2	Медленное наполнение уравнительного резервуара	Засорение калиброванного отверстия в корпусе реле	Прокалибровать отверстие диаметром 1,7 мм
3	Самопроизвольное понижение давления в уравнительном резервуаре в положении «Перекрыша»	Утечки в соединениях уравнительного резервуара	Устранить утечки в соединениях УР
4	После повышения давления I положением рукоятки контроллера и последующего перевода рукоятки в поездное положение нет ликвидации сверх зарядного давления в ТМ	Засорено калиброванное отверстие стабилизатора диаметром 0,45 мм	Прочисть калиброванное отверстие диаметром 0,45 мм в стабилизаторе

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подп.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица Н.7

№ п/п	Наименование резинового изделия	Обозначение	Количество на БЭПП (шт.)
Блок ВР 010.10-2			
1.	Уплотнение	334.1729А-2	1
2.	Прокладка	216.1496	1
3.	Прокладка	270.721	1
Блок тормозного оборудования 010.20-2			
4.	Уплотнение	211.030.005	1
5.	Прокладка	216.1496	4
6.	Уплотнение	334.1729А-2	3
Кран с фильтром 010.10.040-2			
7.	Прокладка	270.549	1
8.	Кольцо ГОСТ 9833-73	014-018-25-2-3	1
9.	Кольцо ГОСТ 9833-73	036-040-25-2-3	2
10.	Кольцо ГОСТ 9833-73	028-033-30-2-3	2
12.	Прокладка	270.721	2
Кран шаровой разобщительный 010.20.050-1			
13.	Прокладка	270.549	1
14.	Кольцо ГОСТ 9833-73	014-018-25-2-3	1
15.	Кольцо ГОСТ 9833-73	028-033-30-2-3	2
16.	Прокладка	270.721	2
Кран шаровой разобщительный 010.20.060-1			
17	Кольцо ГОСТ 9833-73	006-010-25-2-3	1
18	Кольцо ГОСТ 9833-73	010-014-25-2-3	2
19	Кольцо ГОСТ 9833-73	014-018-25-2-3	2
20	Кольцо ГОСТ 9833-73	021-025-25-2-3	1
Реле давления 042.010			
21	Прокладка	305.155	2
22	Клапан*	042.040	1
23	Манжета крана машиниста	222.11	2
24	Диафрагма большая	270.716-2	1
25	Прокладка	042.015	1
26	Клапан*	042.050	1
27	Прокладка	270.549	1
28	Уплотнение	334.1729А-2	2
Клапан пневматический 106-1			
29	Прокладка	348.216	2
30	Манжета воздухораспределителя	270.313	1

Клапан электроблокировочный 208-1			
31.	Прокладка	348.216	3
32.	Манжета воздухораспредели-теля	120.07.2	1
33.	Клапан*	208.020-1	1
34.	Кольцо ГОСТ 9833-73	021-025-25-2-3	3
35.	Кольцо ГОСТ 9833-73	010-014-25-2-3	1
Редуктор 211.020 (211.020-01)			
36.	Кольцо ГОСТ 9833-73	028-033-30-2-3	1
37.	Клапан*	013.060-1	1
38.	Диафрагма	498.072	1
39.	Уплотнение клапана	270.357	2
Клапан переключательный 262			
40.	Манжета	1.40.2	2
41.	Прокладка	305.155	1
42.	Прокладка	348.216	3
Клапан обратный 263			
43.	Уплотнение	176.005	1
44.	Кольцо ГОСТ 9833-73	036-040-25-2-3	1
45.	Прокладка	270.721	2
Кронштейн-плита 010.10.010-2			
46.	Кольцо ГОСТ 9833-73	028-033-30-2-3	2
47.	Прокладка	270.721	3
48.	Кольцо ГОСТ 9833-73	014-018-25-2-3	1
49	Кольцо ГОСТ 9833-73	028-033-30-2-3	4
50	Прокладка	270.549	4
51	Кольцо ГОСТ 9833-73	014-018-25-2-3	1
Сигнализатор давления 112 (112-01)			
52	Манжета воздухораспредели-теля	120.07.2	1
Фильтр 010.20.040-1			
53	Прокладка	270.549	2
54	Кольцо ГОСТ 9833-73	036-040-25-2-3	1
Клапан переключательный с краном шаровым разобщительным 010.20.260			
55	Прокладка	270.549	1
56	Кольцо ГОСТ 9833-73	028-033-30-2-3	2
57	Кольцо ГОСТ 9833-73	014-018-25-2-3	1
58	Прокладка	305.155	1
59	Манжета	1.40.2	1
60	Прокладка	348.216	3

Таблица Н.8

№ п/п	Обозначение	Средства измерений	Контрольные значения параметров
Компоновочный блок 010-2			
Переключатель режимов 010.10.030-2			
1	295.209	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=7,3±0,73 кгс H_1=63 мм $H_{св.}$=85±0,9 мм
Реле давления 042.010			
2	260.229	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=1,0±0,1 кгс H_1=10 мм P_2=1,53±0,15 кгс H_2=7 мм $H_{св.}$=16±0,3 мм
3	483.025-1	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=2,09±0,2 кгс H_1=16,5 мм P_2=2,24±0,22 кгс H_2=14,5 мм $H_{св.}$=42±0,5 мм
Клапан пневматический 106-1			
4	106.009-1	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	F_1=75±7,5 Н (7,6±0,76) кгс l_1=20 мм F_2=129±13 Н (13,1±1.31) кгс l_1=14.5 мм
Клапан электроблокировочный 208-			
5	87.02.21	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=0,3±0,03 кгс H_1=16 мм P_2=0,36±0,036 кгс H_2=14 мм $H_{св.}$=26±0,5 мм
Редуктор 211.020 (211.020-01)			
6	170.02.17	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркул	P_1=0,6±0,06 кгс H_1=13 мм P_2=1,05±0,1 кгс H_2=10 мм $H_{св.}$=17±0,1 мм
7	288.134	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=35,1±3,51 кгс H_1=41 мм P_2=52,65±5,26 кгс H_2=38 мм $H_{св.}$=47±0,5 м

8	013.021	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_2=35,0±3,5 кгс H_2=26 мм $H_{св.}$=35,5±0,3 мм
Клапан обратный 263			
9.	150.218	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=0,57±0,03 кгс H_1=15 мм P_2=0,74±0,035 кгс H_2=13 мм $H_{св.}$=22±0,3 мм
Сигнализатор давления 112			
10	115.017	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=0,39±0,04 кгс H_1=22 мм P_2=1,17±0,12 кгс H_2=20 мм $H_{св.}$=23 мм
11	254.25	Машина для испытания пружин (МИП), штангенциркуль	P_1=14,2±1,4 кгс H_1=13 мм P_2=15,4±1,5 кгс H_2=12 мм $H_{св.}$=25 мм

Таблица Н.9

№ п/п	Наименование показателя	Значение
1.	Время наполнения резервуара (тормозные цилиндры) с 0 до 0,35 МПа (с 0 до 3,5 кгс/см^2) при переводе ручки крана вспомогательного тормоза на стенде в крайнее тормозное положение за один прием. Время наполнения замеряется после постановки в крайнее тормозное положение.	Не более 4 сек
2.	Автоматическое поддержание установившегося зарядного давления (чувствительность) в резервуаре (тормозных цилиндрах) при создании искусственной утечки из него. Утечка из резервуара создается после его наполнение через отверстие диаметром 1±0,1 мм	Не более ±0,015 МПа (±0,15 кгс/см^2)
3.	Время снижения давления в резервуаре (отпуск) с 0,35 до 0,04 МПа (с 3,5 до 0,4 кгс/см^2) после перевода ручки крана вспомогательного тормоза стенда из крайнего тормозного положения в отпускное. Время замеряется от мо-	Не более 10 сек

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

	мента постановки ручки в отпускное положение.	
4.	Герметичность атмосферного клапана, определяется по времени удержания мыльного пузыря после зарядки резервуара и обмыливании атмосферного клапана.	5 сек
5.	Герметичность мест соединений единиц и деталей после зарядки резервуара и обмыливании мест соединений.	Пропуск воздуха не допускается

Таблица Н.10

№ п/п	Наименование показателя	Значение
1.	Время наполнения тормозных цилиндров с 0 до 0,35 МПа (с 0 до 3,5 кгс/см^2) при отсутствии напряжения постоянного тока на ЭПВН. Время наполнения замеряется с момента поворота ручки разобщительного крана.	Не более 4 сек
2.	Герметичность мест соединений единиц и деталей после зарядки резервуара и обмыливании мест соединений и атмосферного отверстия в корпусе клапана.	Образование мыльных пузырей и пропуск воздуха не допускается
3.	Время снижения давления в ТЦ с 0,35 до 0,04 МПа (с 3,5 до 0,4 кгс/см^2) после подачи напряжения на ЭПВН.	Не более 4 сек
4.	Герметичность мест соединений. После разрядки ТЦ обмыливают места соединений и сборочных единиц и деталей и атмосферное отверстие в корпусе клапана. Не допускается образование мыльных пузырей.	Не допускается образование мыльных пузырей.
5.	Диапазон рабочего напряжения, кратный номинальному. Реостатом постепенно снижают подаваемое напряжение на катушку ЭПВН. Фиксируется значение, при котором начинается наполнение ТЦ. Затем повышают напряжение на катушке ЭПВН. Фиксируется значение напряжения, при котором открывается атмосферный клапан.	Диапазон от 70 до 110 В

Таблица Н.11

№ п/п	Наименование показателя	Значение
1.	Время зарядки резервуара объемом 8л: - редуктор 211.020 от 0 до 0,35 МПа (от 0 до 3,5 кгс/см^2) - редуктор 211.020-01 от 0 до 0,15 МПа (от 0 до 1,5 кгс/см^2) Испытание провести после открытия разобщительного крана на питательной магистрали. Время замерить после открытия крана.	 Не более 8 сек Не более 6 сек
2.	Герметичность мест соединений сборочных единиц и деталей. Проверку произвести после наполнения резервуара сжатым воздухом и обмыливания мест соединений.	Пропуск воздуха не допускается

Таблица Н.12

№ п/п	Описание последствий отказа и повреждения	Возможные причины	Меры по устранению отказа и повреждения
1	Завышение давления при замещении ЭДТ	Неправильная регулировка редуктора Ред.1	Отрегулировать редуктор на 0,15-0,18 МПа (1,5-1,8 кгс/см^2), или заменить пружину редуктора.
2	Завышение давления при разрыве секций	Неправильная регулировка редуктора Ред.2	Отрегулировать редуктор на 0,38-0,40 МПа (3,8-4,0 кгс/см^2), или заменить пружину редуктора.
3	Наполнение ТЦ пневматическим клапаном при полном служебном торможении	Упругость пружины выше номинального значения	Проверить пружину в пневматическом клапане 106-1, заменить пружину.
4	Утечки воздуха из ТЦ после ступени торможения	Повреждена манжета в переключательном клапане 262 или клапан 042.040 реле давления	Заменить манжету или клапан

Приложение П

Перечень оборудования,
рекомендуемого для проведения ТО и ТР в деповских условиях

№ п.п.	Обозначение	Наименование
1.	ВД-30-2-8	Весы вагонные для развески
2.	А2084.00.00	Стенд для проведения испытаний электро-аппаратов
3.	А2577.00.00	Стенд для проведения испытаний и тари-ровки пружин
4.	А2072.170.К.00	Стенд для испытаний гидродемпферов
5.	А2425.00.00	Стенд для проведения испытаний на ди-электрическую прочность изоляции аппа-ратов
6.	Доктор-030М	Система контроля и диагностики электро-аппаратов
7.	Вектор-2000	Система контроля и прогнозирования для проведения оценки состояния □а□щающеегося оборудования
8.	Доктор-060АТ	Система контроля и диагностики автотор-мозного оборудования
9.	УПУ-21/2	Установка высоковольтная для проведения испытаний электроаппаратов
10.	А2408.800.00	Стенд для производства и ремонта клапана автостопа ЭПК
11.	А2408.550.00	Стенд для испытания соединительных ру-кавов
12.	А1394КМ.00.00	Стенд для испытания тормозных приборов
13.	ЕК15/50 ЕК60UNV	Электрогидравлический инструмент для опрессовки кабельных наконечников
15.	А2522.00.00	Шкаф для нагрева деталей
16.	А2408.50.00	Обдувочная камера
17.	А2423.00.00	Стенд для формирования, опрессовки и ис-пытания воздушных резервуаров
18.	А2408.450.00	Стенд сборки соединительных рукавов
19.	А2029.00.00	Дистиллятор электрический
20.	А1820.00.00	Стенд вибрационный для испытания БВ
21.	А2399.00.00	Установка передвижная пробивная
22.	А2420.00.00	Агрегат многоамперный
30.	УДС120М	Домкрат
31.	УДС160	Домкрат

32.	А1899.00.00	Гидравлический домкрат
33.	АЕШ3973-707	Приспособление для установки фрикционного аппарата
34.	АЕШ9973-710	Домкрат для установки наклонных тяг
35.	МД-12П	Прибор неразрушающего контроля
36.	ВД-20	Прибор неразрушающего контроля

Приложение Р

Ссылочные и нормативные документы

Таблица Р.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта, в которых дана ссылка
ЦТ-329 Инструкция по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава	5.1.5
ЦТ-533 Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения	8.8.4; 9.2.3
ЦТ-535 Инструкция по охране труда для слесарей по ремонту электроподвижного состава	1
ЦТ-814 Инструкция по подготовке к работе и техническому обслуживанию электровозов в зимних и летних условиях	8.1.2
ЦТ-336 Инструкция по сварочным и наплавочным работам на электроподвижном составе	8.2.6
ЦТ-ЦВ-ЦП-581 Правила надзора за воздушными резервуарами подвижного состава железнодорожного транспорта	9.2.7
ЦВ-ВНИИЖТ-494 Инструкция по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава	8.2.11
ЦТт-18/1;ЦТт-18/2 По неразрушающему контролю узлов и деталей локомотивов	Приложение Е
ТИ-746 Техническое обслуживание и ремонт щелочных никель-кадмиевых аккумуляторных батарей	5.7.1; 8.6.11
КМБШ.667.120.120.001.РЭ Колесные пары тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм	5.1.5
ЦРБ-756 Правила технической эксплуатации железных дорог.	4.13
ЦТ-486 Техническое обслуживание ремонт дугогасительных камер электрических аппаратов электровозов постоянного тока	8.6.1.1
СТ ССФЖ ЦТ 083-200	9.2.8

САП1 ЭТ.000РЭ Руководство по эксплуатации системы пожаротушения «Радуга -5»	1.4; 8.1
2ЭС6 МАВБ.661151.010 РЭ Руководство по эксплуатации электровоза постоянного тока 2ЭС6	5.10.3; 9.9.2
ЮГИШ.566215.003РЭ Руководство по эксплуатации ПСН	8.3.2
ГОСТ 3333-80	8.6.10.4
ТУ-38-103.172.73	8.6.1.5

Приложение С

Порядок смены отдельных узлов и агрегатов при выполнении неплановых видов ремонта

1 Демонтаж, монтаж колесно-моторного блока (КМБ)

1.1 Установить электровоз на скатоподъемник колесно-моторным блоком, требующим демонтажа.

1.2 Зафиксировать положение колес КМБ при помощи башмаков стенда.

1.3 Подвести гидродомкраты под двигатель (ТЭД).

1.4 Отсоединить от тормозной рычажной передачи рукава пескоподачи.

1.5 Произвести демонтаж двух продольных тяг и двух поперечин тормозной рычажной передачи.

1.6 Произвести отсоединение высоковольтных проводов от ТЭД.

1.7 Демонтировать буксовые гидродемпферы.

1.8 Демонтировать с букс колесной пары токосъемное устройство и датчик ДПС-У-05.

1.9 Отсоединить от ТЭД гибкий патрубок воздуховода от электродвигателя.

1.10 Демонтировать два буксовых поводка.

1.11 Открепить подвеску ТЭД от кронштейна рамы тележки.

1.12 Установить технологические подставки под раму тележки.

1.13 Произвести поддомкрачивание ТЭД за кронштейн подвески и одновременно производить опускание КМБ скатоподъемником. После вы-

хода страховочных площадок ТЭД с площадок рамы, опустить КМБ и выкатить его из под электровоза.

1.14 Переставить подвеску ТЭД на исправный КМБ и монтировать КМБ на электровоз в последовательности, обратной демонтажу.

2 Демонтаж, монтаж модулей пуско-тормозных (ПТР)

2.1 Произвести демонтаж карнизов, отсоединить сливные трубки модулей ПТР.

2.2 Отсоединить токоведущие шины от выводов блоков ПТР.

2.3 Отсоединить балки ограждений ВВК.

2.4 Застропить модуль ПТР снять краном с электровоза и установить на технологические подставки.

2.5 Вскрыть люка крыши, отсоединить шины перемычки, демонтировать ящик ПТР.

2.6 Произвести замену неисправных элементов, произвести сборку и монтаж модуля ПТР в последовательности, обратной демонтажу.

3 Демонтаж (выкатка), монтаж (подкадка) тележек из под секции электровоза

3.1 Установить секцию электровоза на позицию подъема кузова.

3.2 Открепить поочередно гидродемпферы от рамы кузова секции электровоза.

3.3 Произвести демонтаж наклонных тяг.

3.4 Отсоединить подсыпные рукава от рычагов тормозной рычажной передачи.

3.5 Отсоединить рукава соединительные воздухопровода тормоза от трубопровода кузова.

3.6 Отсоединить гибкие патрубки воздуховода охлаждения ТЭД от электродвигателей.

3.7 Отсоединить высоковольтные провода от тяговых электродвигателей.

3.8 Произвести подвод домкратов и пробное поднятие кузова.

3.9 Поднять кузов электровоза до освобождения кузовных пружин, выкатить тележки из под кузова, опустить кузов.

3.10 Подкатку тележек производить в последовательности, обратной выкатке.

4 Демонтаж, монтаж передней и задней форкамер

4.1 Отсоединить гектометровую антенну.

4.2 Отсоединить все токоведущие шунты на крыше.

4.3 Отсоединить токоприемник с опорных изоляторов, застропить, снять и установить его на специальные подставки.

4.4 Отсоединить вентиляторы охлаждения ТЭД от форкамер.

4.5 Отсоединить от форкамер воздуховоды циклонных фильтров.

4.6 Отсоединить провода освещения от форкамер.

4.7 Раскрепить форкамеру переднюю, застропить снять с электровоза и установить на специальные подставки.

4.8 Раскрепить форкамеру заднюю, застропить снять с электровоза и установить на специальные подставки.

4.9 Монтаж форкамер выполнить в последовательности, обратной демонтажу.

5 Демонтаж, монтаж вентиляторов охлаждения ТЭД.

5.1 Выполнить демонтаж форкамеры по пункту 4 приложения Т.

5.2 Отсоединить подводящие провода от вентилятора охлаждения ТЭД, предварительно промаркировав по фазам.

5.3 Отсоединить от вентилятора верхний конусный патрубок.

5.4 Отсоединить шунт заземления от вентилятора.

5.5 Отсоединить вентилятор от основания, застропить и снять его с секции электровоза.

5.6 Монтаж вентилятора выполнить в последовательности, обратной демонтажу.

6 Демонтаж, монтаж компрессорной установки.

6.1 Выполнить демонтаж форкамеры по пункту 4 приложения Т.

6.2 Отсоединить подводящие провода от компрессорной установки, предварительно промаркировав по фазам.

6.3 Отсоединить от агрегата компрессора все трубопроводы и сливной шланг.

6.4 Отсоединить шунт заземления от компрессора.

6.5 Отсоединить осушитель воздуха от основания агрегата компрессора, застропить и снять его с секции электровоза.

6.6 Отсоединить агрегат компрессора от основания, застропить и снять его с секции электровоза.

6.7 Монтаж агрегата компрессора выполнить в последовательности, обратной демонтажу.

7 Демонтаж, монтаж шкафов ПСН

7.1 Выполнить демонтаж форкамеры задней по пункту 4 приложения Т, или второго модуля ПТР по пункту 2 приложения Т (в зависимости от того, какой шкаф ПСН подлежит демонтажу).

7.2 Отсоединить подводящие провода от шкафа ПСН.

7.3 Отсоединить шкаф ПСН от основания, застропить и снять с секции электровоза.

7.4 Монтаж шкафов ПСН выполнить в последовательности, обратной демонтажу.

8 Демонтаж, монтаж выключателя быстродействующего ВАБ-55.

8.1 Выполнить демонтаж форкамеры передней по пункту 4 приложения Т.

8.2 Отсоединить подводящие токоведущие шины и провода от выключателя.

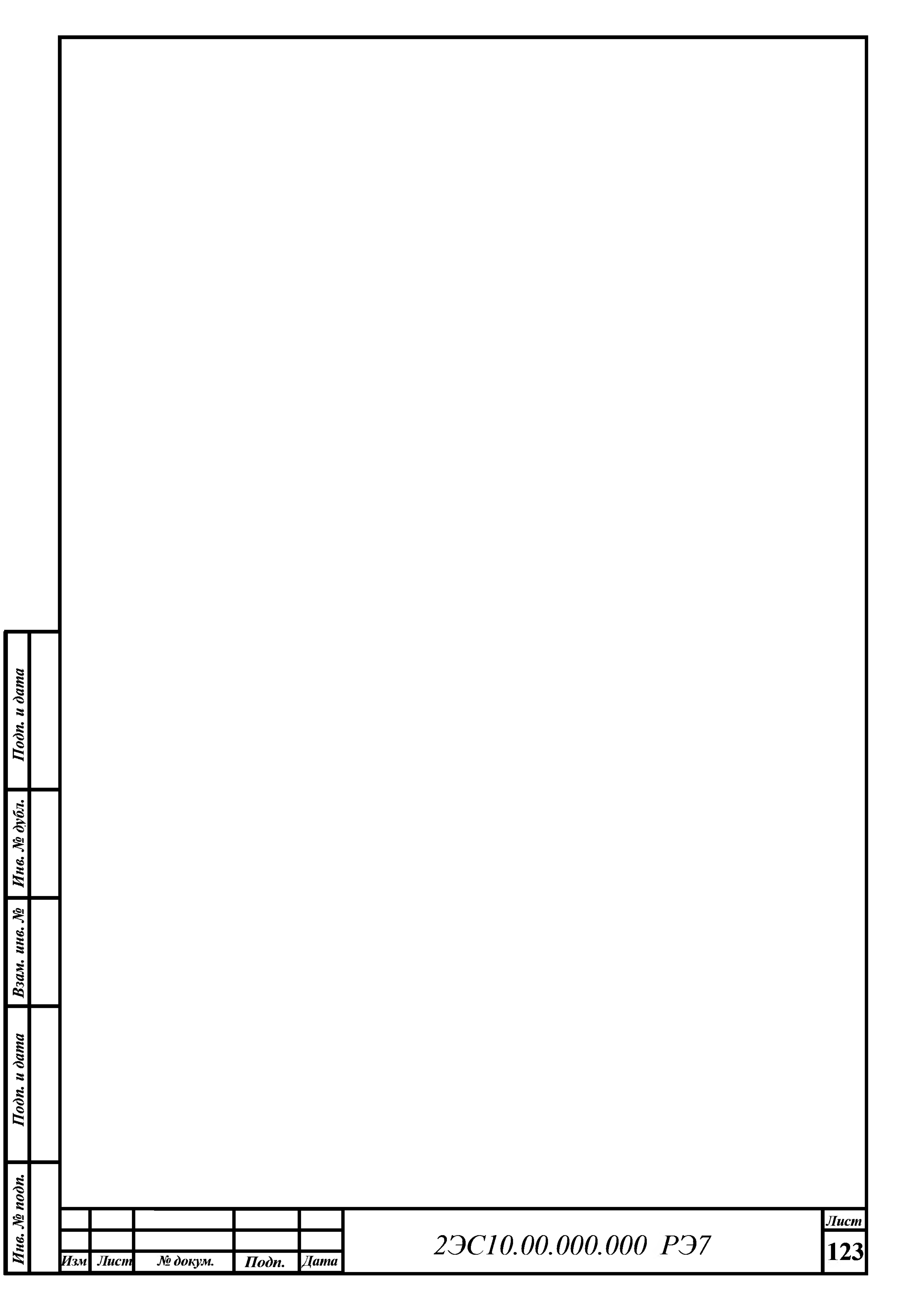
8.3 Отсоединить выключатель от основания, застропить и снять вместе с дугогасительной камерой с секции электровоза.

8.4 Монтаж выключателя быстродействующего ВАБ-55 выполнить в по следовательности, обратной демонтажу.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов				Всего листов в докум.	№ документа	Входящий № сопрово-дительного докум.и дата	Подп.	Дата
	изменен-ных	заменен-ных	новых	аннулиро-ванных					

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подп.


Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.
Изм
Лист
№ докум.
Подп.
Дата
2ЭС10.00.000.000 РЭ7
Лист
123